

DIE

VEGETATION DER ERDE

II.

GRUNDZÜGE DER PFLANZENVERBREITUNG IN DEN KARPATHEN

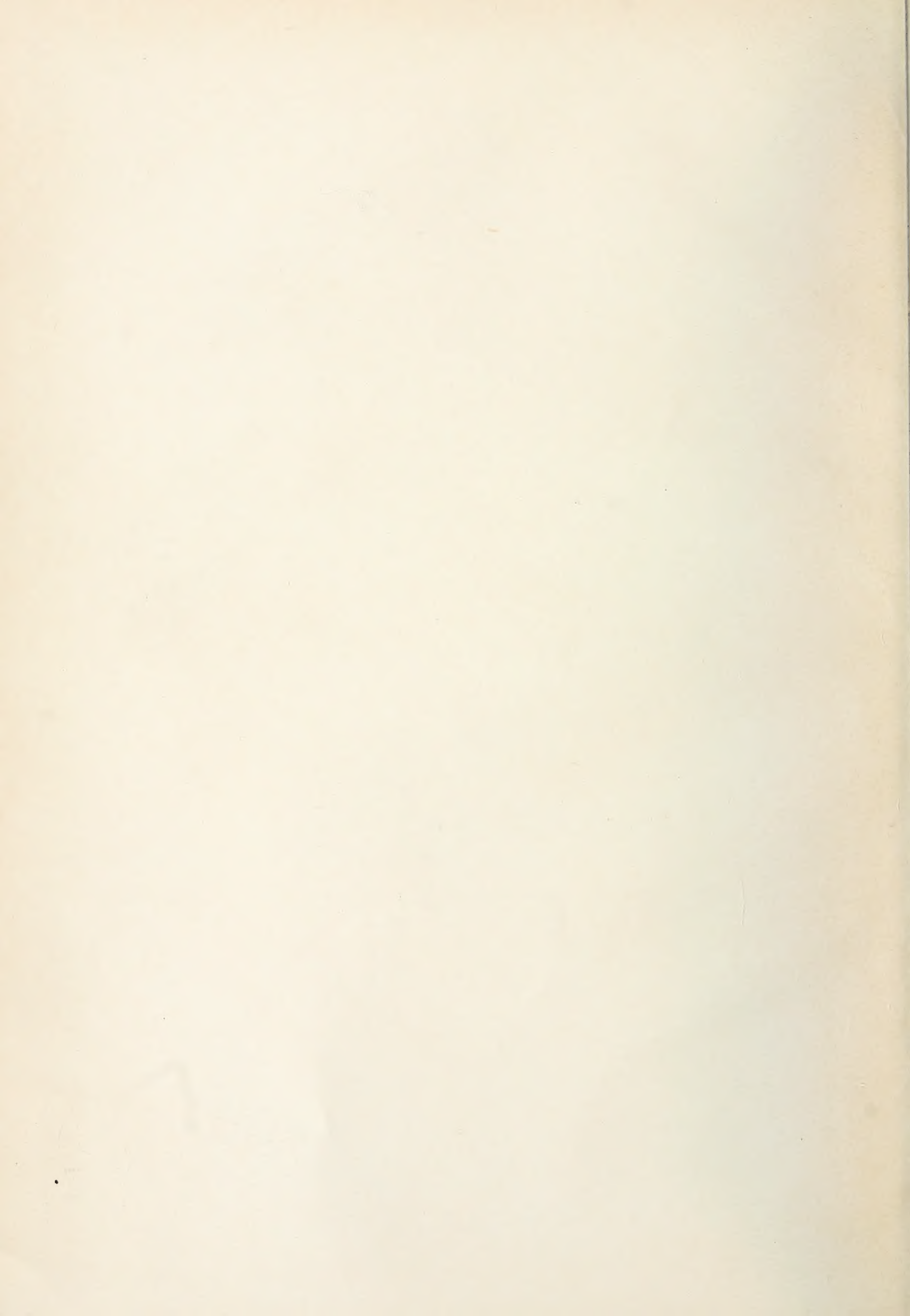
VON

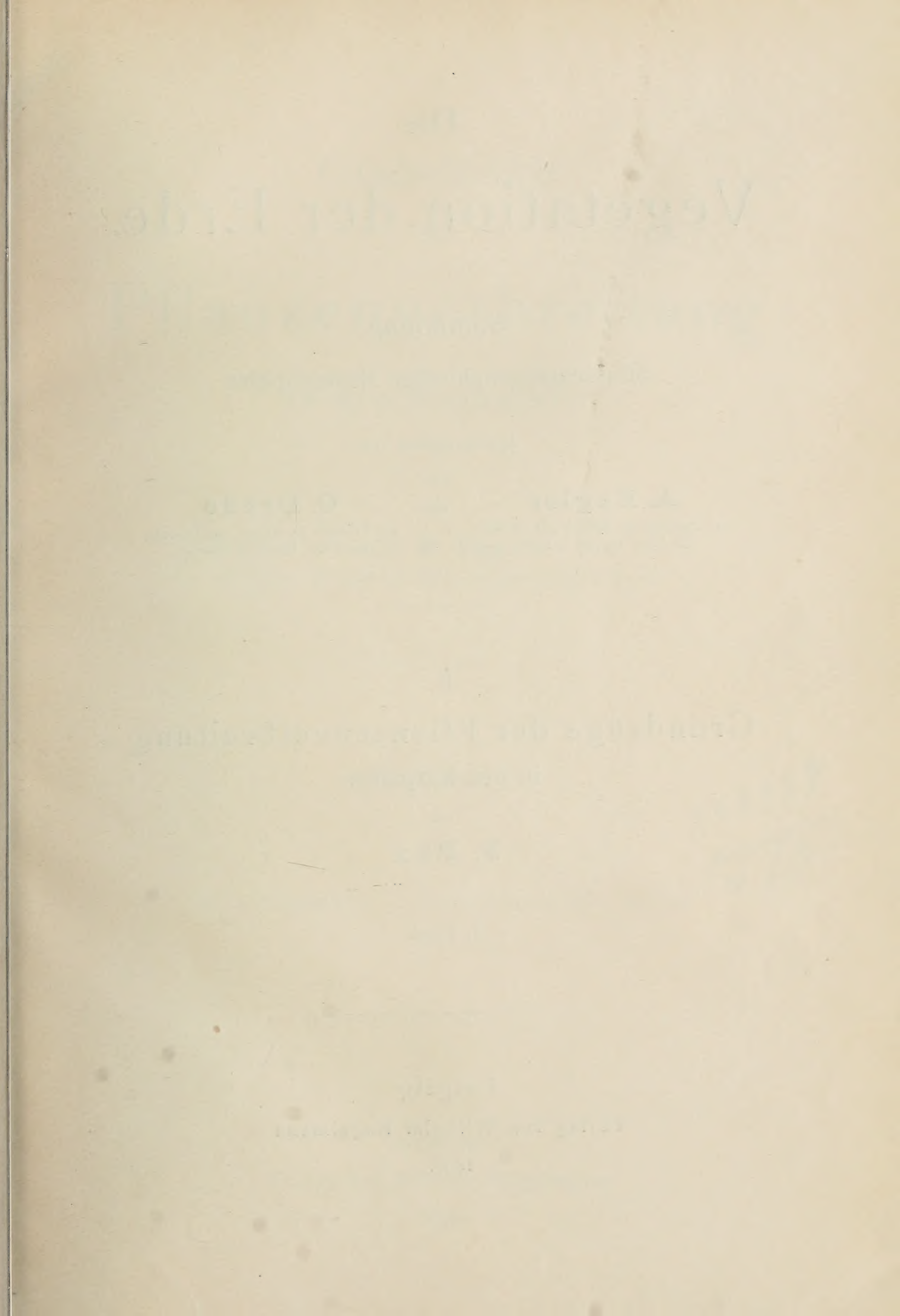
DR. F. PAX

I. BAND









Die

Vegetation der Erde.

Sammlung
pflanzengeographischer Monographien

herausgegeben von

A. Engler und **O. Drude**
ord. Professor der Botanik und Direktor des botan Gartens in Berlin
ord. Professor der Botanik und Direktor des botan. Gartens in Dresden.

II.

Grundzüge der Pflanzenverbreitung in den Karpathen

von

F. Pax

I. Band

Leipzig
Verlag von Wilhelm Engelmann
1898.

Grundzüge
der
Pflanzenverbreitung
in den Karpathen

von

Dr. F. Pax
ord. Professor der Botanik und Direktor des botan. Gartens in Breslau.

I. Band.

Mit 9 Textfiguren, 3 Heliogravüren und 1 Karte

Leipzig
Verlag von Wilhelm Engelmann
1898.

Vorwort.

Als es mir vor fünfzehn Jahren zum ersten Male vergönnt war, die großartige Gebirgswelt der Centralkarpathen auf einer dreiwöchentlichen Exkursion näher kennen zu lernen, entstand in mir der Gedanke, die interessante Flora jenes Gebietes eingehender zu studieren. Mein unvergesslicher Freund RUDOLF VON UECHTRITZ, der beste Kenner der Karpathenflora, dem die Erschließung des Gebirges so viel verdankt, hatte mich mit den Grundzügen der Floristik in den Centralkarpathen vertraut gemacht, so dass schon meine erste Bereisung des Gebirges für mich einen reichen Schatz wertvoller Erfahrungen lieferte.

Noch vier weitere Exkursionen führten mich nach den Westkarpathen, um den ursprünglich gefassten Plan der Verwirklichung näher zu bringen. In einem im Jahre 1890 geschriebenen Referate deutete ich kurz die Gesichtspunkte an, von denen ich für eine Bearbeitung der Karpathenflora mir Erfolg versprach. Sie deckten sich vielfach mit dem Programm, das ein Jahr später Herr Geh. Rat ENGLER mir entwickelte in der zunächst privatim an mich gerichteten Aufforderung, die Karpathen für ein von ihm in Gemeinschaft mit DRUDE geplantes Sammelwerk pflanzengeographischer Arbeiten zu übernehmen.

Gern kam ich daher der von Seiten der Redaktion der »Vegetation der Erde« an mich gerichteten Einladung, die Pflanzenwelt der Karpathen zu schildern, entgegen, und um nunmehr rascher das Ziel zu erreichen, begann ich eine planmäßige Bereisung des Gebirges. Meine Berufung nach Breslau versetzte mich in die Lage, von meinem Wohnort aus auch mehrmals im Jahre die Karpathen besuchen zu können. Für die Beurteilung meiner Darstellung dürfte es nicht ohne Interesse sein, wenn ich hier eine kurze Uebersicht meiner Exkursionen einschalte, um zu zeigen, in wieweit meine Angaben auf eigener Kenntnis des Gebietes beruhen.

1882: Hohe Tátra — Bélaer Kalkalpen — Niedere Tátra.
1887: Beskiden.
1888: Hohe Tátra — Niedere Tátra.
1890: Hohe Tátra — Bélaer Kalkalpen — Niedere Tátra.
1891: Hohe Tátra — Bélaer Kalkalpen — Niedere Tátra.
1893: Weterne Hola — Kl. Krivan — Chocs — Liptauer Alpen — Hohe Tátra — Piennin.
1894: Fátra — Niedere Tátra — Hegyalja — Waldkarpathen — Rodnaer Alpen — Bistritzer Alpen.
1895: Weterne Hola — Ungar. Erzgebirge — Vjepor-Gebirge — Göllnitz-Gebirge — Braniszkóstock — Eperjeser Trachytgebirge — Rodnaer Alpen— Bistritzer Alpen — Rareu.

1896: Rodnaer Alpen — Kelemenstock — Nagy Hagymás — Hargita — Büdös — Burzenland — Fogarascher Alpen.

1897: Beskiden — Ungar. Erzgebirge — Weterne Hola — Biharia — Siebenbürg. Erzgebirge — Fogarascher Alpen — Mühlbachgebirge Lotrugebirge — Pareng — Retyezát.

Nicht ohne mancherlei Schwierigkeiten konnten einzelne wichtige Exkursionen ausgeführt werden, und ihr Gelingen hing vielfach nur von der freundlichen Unterstützung ab, die mir auf meinen Reisen, zumal im Osten des Gebirges, in reichem Maße zu Teil wurde. Dankbar gedenke ich der wertvollen Ratschläge, die mir die Siebenbürger Sachsen erteilten, vor allem aber des liebenswürdigen Entgegenkommens von KARL SIEGMETH, das eine erfolgreiche Bereisung der Waldkarpathen überhaupt erst ermöglichte. Ohne die Unterstützung und Gastfreundschaft der Königl. ungar. Forstverwaltung, die in jeder Weise meine Wünsche in vollem Umfange erfüllte, und ohne die bereitwilligst gewährte Förderung, die meine Bestrebungen von Seiten der Beamten der Gräflich SCHÖNBORN'schen Domänen erfuhren, hätte ich auf Manches verzichten müssen, was mir durch ihre Hilfe erschlossen wurde. Und endlich statte ich hier meinen Dank ab der Königl. ungar. Gendarmerie, die selbst dann, wenn eine gegenseitige Verständigung wegen der Verschiedenheit der Sprachen nur auf konventionelle Redensarten sich beschränken musste, in der liebenswürdigsten Weise Gastfreundschaft übte und niemals eine ihr zu Gebote stehende Unterstützung mir versagte.

So wurde es mir ermöglicht, im Laufe der Jahre ein wissenschaftliches Material zu sammeln, dessen Bearbeitung ich hier vorlege. Umfangreiche Notizen und an Ort und Stelle aufgenommene Aufzeichnungen, sowie ein Karpathen-Herbar von rund 11 000 Nummern wurden zur Grundlage der folgenden Darstellung gemacht. Schon früher hätte ich wohl die Ergebnisse meiner Studien veröffentlichen können, wenn ich nicht die Überzeugung gewonnen hätte, dass mit alleiniger Benutzung der Litteratur pflanzengeographisch über die Karpathen kaum gearbeitet werden kann. Liefern doch bis in die neueste Zeit die pflanzengeographischen Angaben, wie selbstbewusst ihre Behauptungen auch klingen mögen, einen deutlichen Beweis dafür, wie wenig geklärt die Anschauungen über die Flora der Karpathen sind. Die Waldkarpathen besonders sind in unserer deutschen Litteratur noch eine völlige Terra incognita.

Der erste Band meiner Studien über die Vegetation der Karpathen enthält gewissermaßen eine allgemeine Pflanzengeographie des Gebietes, ohne sich auf die speziellere Charakteristik der einzelnen Bezirke einzulassen. Die Aufgabe des zweiten Bandes ist es, die pflanzengeographischen Gesichtspunkte zu entwickeln, welche für die Abgrenzung und den selbständigen Charakter der einzelnen Bezirke von Bedeutung sich erweisen; es soll eine spezielle Pflanzengeographie eines der interessantesten Gebiete Europas liefern.

Breslau, im Dezember 1897.

F. Pax.

Inhalt.

Einleitung.

Litterarische Hilfsquellen.

Erster Teil.

Abriss der physikalischen Geographie der Karpathen.

Zweiter Teil.

Die Pflanzenformationen in den Karpathen.

Dritter Teil.

Die Vegetationslinien der Karpathen und ihre Gliederung in Bezirke.

Vierter Teil.

Beziehungen der Karpathenflora zu den Nachbargebieten und Entwicklungsgeschichte derselben seit der Tertiärzeit mit Berücksichtigung der fossilen Funde.

Einleitung.

Litterarische Hilfsquellen.

Erstes Kapitel.

Geschichte der botanischen Erforschung der Karpathen.

Im Denken und Fühlen der Magyaren und der slawischen Volksstämme spielt seit jeher die Pflanzenwelt eine bevorzugte Rolle. Die magyarische Sage berichtet von heiligen Bäumen und Wäldern, in ihren Liedern kehren die Gestalten des Pflanzenreichs in vielfacher Variation immer wieder. Der Nussbaum (Diófa) galt ihnen für heilig, und wie der Alpenbewohner von der Felsenzinne das Edelweiß holt, so schmückt sich der Magyar mit der »árva leány haj«, dem »Haar des Waisenmädchens« (Stipa capillata), das er auf der entfernten Puszta sucht. Die Birke (Nyir), die Buche (Bűkk), die Linde (Hárs), der Apfelbaum (Alma), der Wein (Szölö) und viele andere Pflanzen leihen für die magyarischen Ortsbezeichnungen[1]) in derselben Weise ihren Namen, wie die slawische Bevölkerung ihre Berge und Orte nach Bäumen taufte (Javor, Ahorn; Lipa, Linde; Buk, Buche u. a.).

ENDLICHER[2]) und ROMER[3]) haben mit großem Geschick die magyarischen Namen der ältesten Geschichte ermittelt und zusammengestellt und damit gezeigt, welche Rolle Pflanzennamen bereits in alten Urkunden, amtlichen Veröffentlichungen u. s. w. spielen. Indes beginnt die eigentliche botanische Erforschung der Karpathen erst im 16. Jahrhundert. Zwar war die Verbindung Siebenbürgens mit dem Tieflande der unteren Donau durch den Rotenturmpass schon zur Römerzeit eine stark frequentierte Straße, zwar wurde vermutlich schon vor der Römerzeit Gold im Mühlbachgebirge

1) CSAPLOWITS, Gemälde von Ungarn (Pest 1829) giebt an, dass 100 Namen nach der Birke, 51 nach der Buche und 34 nach dem Apfelbaum gebildet sind.

2) Die Gesetze des Heiligen Stephan. Wien 1849.

3) Magyarország főldirati és terményi állapotáról. Magyar Akad. Értesitő II (1862).

gewonnen, das seinen Weg nach Süden nahm, aber der größte Teil der Karpathen war bis in die neuere Zeit ein unwegsames, ungangbares Gebirge, über welches WAHLENBERG noch im Jahre 1814 den Ausspruch thun konnte »Terra inhospitabilis, latronibus et barbaris hominibus plena«[1]. Das schon allein macht es verständlich, dass die botanische Erforschung eines derartigen Gebirges verhältnismäßig spät beginnen konnte, und die Begehung des Gebietes von den Centralstätten der Kultur aus anfänglich nur auf die tieferen Regionen sich beschränken musste.

1. Die Zeit vor Linné.

Die Geschichte der Botanik in Ungarn während des Mittelalters entrollt vor unseren Augen annähernd dasselbe Bild, wie in den übrigen Ländern Europas. KANITZ[2]) hat gezeigt, dass schon im 15. Jahrhundert in Ungarn botanische Studien getrieben wurden: Ärzte, Geistliche, diplomatische Persönlichkeiten beschäftigten sich schon damals mit der Pflanzenwelt, teils aus Liebhaberei, teils aus praktischen Gründen; das Bestreben, die der Pflanze innewohnenden Heilkräfte oder Wunder wirkenden Eigenschaften zu erkennen, tritt in den Vordergrund neben der Interpretation und der Anwendung der Schriften DIOSKORIDES' auf die heimische Flora.

CLUSIUS (1526—1609), dessen genialer Geist und dessen botanisches Verständnis weit über die Leistungen seiner Zeitgenossen hervorragte, war der erste, der in seinen Schriften die Pflanzen um ihrer selbst willen studierte und auch Gewächse der Karpathen bereits erwähnte. Durch Kaiser Maximilian II. im Jahre 1573 als Truchsess nach Wien berufen und als solcher auch unter Rudolf II. thätig, blieb er bis 1588 daselbst. Eifrig durchforschte er die Flora Niederösterreichs und dehnte seine Exkursionen auch bis in die Gegend von Pressburg aus. Ungarn war damals ein türkisches Gebiet, und dies hinderte den großen Naturforscher, seine Exkursionen noch tiefer ins Land hinein auszudehnen. Seine Beobachtungen aber legte er in den für die damalige Zeit hoch bedeutenden Werken nieder: »Rariorum aliquot stirpium per Pannoniam, Austriam et vicinas quasdam provincias observatarum historia« (Antwerpen 1583) und »Stirpium nomenclator pannonicus« (Antwerpen 1584). Das erstere erschien, vermehrt und verbessert, abgedruckt in seiner in Antwerpen 1601 erschienenen »Rariorum plantarum historia«, die auch eine »Fungorum in Pannonia observatorum brevis historia« bringt.

1) Noch im Jahre 1896 ließ sich ein ortskundiger Jude in Dorna Watra (Bukowina) selbst durch reichlich bemessene Lohnversprechungen nicht dazu bewegen, als Führer über den Kelemenstock nach Oláh Toplicza in Siebenbürgen zu dienen, weil er allein den Rückweg über das Gebirge aus Furcht vor den räuberischen Rumänen scheute. Und doch hat gerade hier das zielbewusste und energische Vorgehen der ungarischen Gendarmerie in kurzer Zeit Ordnung und Sicherheit geschaffen.

2) Geschichte der Botanik in Ungarn. Hannover, Pest 1863. — Versuch einer Geschichte der ungarischen Botanik. Linnaea Bd. 33 S. 401.

Die Leistungen CLUSIUS' wirkten zunächst nicht nachhaltig auf seine Zeitgenossen und Nachfolger ein; fast zweihundert Jahre vergingen, ehe die Erschließung der Karpathen einen wesentlichen Fortschritt aufzuweisen hat. Die gelehrten Männer jener Zeit trieben zunächst wieder Botanik aus praktischen Rücksichten.

Die Stadt Pressburg war eine lange Zeit hindurch der Sitz botanischer Schriftsteller, welche die Flora ihrer Vaterstadt studierten. JOHANN LIPPAY (1606—1666) verfasste in magyarischer Sprache ein aus drei Büchern bestehendes Werk[1]) gärtnerischen Inhalts mit Bezug auf die Pressburger Flora; er bespricht eingehend den Blumengarten, den Saatgarten und Obstgarten und stellt die damaligen Gartenanlagen des Erzbischofs von Gran als Muster hin. Die Gartenkunst scheint damals überhaupt eine Pflegestätte in Pressburg gefunden zu haben, denn HABERLE[2]) berichtet von einem gewissen HEINDELIUS, der um die Mitte des 16. Jahrhunderts einen Garten besaß und einen Katalog der dort vorkommenden Pflanzen zusammenstellte; und schon 50 Jahre später entstand eine Pressburger Flora, die den Stadtphysikus Dr. WINDISCH (1689—1732) zum Verfasser hatte, aber leider Manuskript blieb und später wahrscheinlich verloren ging[3]).

Aber auch in anderen Städten am Fuße der Karpathen regte sich das botanische Interesse. In Leutschau wirkte als Arzt Dr. SPILENBERGER[4]), der anfänglich botanische Studien trieb und sich später dem Bergfach zuwandte; in Eperjes lebte als Stadtphysikus Dr. RAYMANN (1690—1770)[5]), der eine Schrift über die Heilkraft der Gentiana und Artemisia publizierte. Vor Allem aber waren es siebenbürgische Städte, in denen wissenschaftliches Streben zur Geltung kam. GEORG VETTE[6]), in Graudenz 1677 geboren und in Thorn für das Fach der Pharmacie vorgebildet, ging später nach Siebenbürgen; hier untersuchte er die medizinische Wirkung siebenbürgischer Pflanzen; in Hermannstadt übte Dr. SLOTZE[7]) am Anfang des 18. Jahrhunderts ärztliche Praxis aus und fast gleichzeitig wirkte in Nagy Enyed ANDREAS PÁRIZ-PÁPAY[8]) (1703—1763), der ein Herbarium sieben-

1) Posoni Kert. Kiben minden Kerti Munkák, Rendelések, Virágokkal, Veteményekkel, Fákkal, Gyümölcsökkel és Kerti Csőmőtékkel, való baimolodások bővségessen Magyar nyelven leirattatnak, Kiváltképen azok az Kik esztergami érsek urunk Ö Nagysága Posoni Kertében találtanak. Anno 1664. — WESZPRÉMI, Succinta medicorum Hungariae et Transsylvaniae Biographia. II 2 p. 190.

2) Succinta Rei Herbariae. Budae 1830, p. 14.

3) WESZPRÉMI, l. c. III. p. 297.

4) WESZPRÉMI, l. c. I. p. 171.

5) WESZPRÉMI, l. c. II. 2 p. 313; III. 150. — RAYMANN, De specificio Gentianellae, seu Gentiana cruciata, de Artemisia vulgari sive alba. Observ. med. comm. litt. nov.

6) WESZPRÉMI, l. c. II. 1 p. 200. — De luxuriantibus quibusdam Transsylvaniae plantis. Ephem. Nat. Cur. Decur. I. Ann. VI. VII. Obs. 239.

7) WESZPRÉMI, l. c. II. 355. — De ubere Herbae Kali proventu in Transsylvaniae. Observ. CXXXII.

8) WESZPRÉMI, l. c. I. 127; III. 231.

bürgischer Pflanzen zusammenbrachte, das er später der Schule seiner Vaterstadt übergab.

Die in Krakau erschienenen Kräuterbücher von FALIMIERZ, ŁOVICZ, SIENNIK, SPICZYŃSKI, URZĘDÓW u. a. behandeln kaum Pflanzen der Karpathen; ihre Entstehung fällt in das 16. Jahrhundert. Von da gerät in Polen wissenschaftliche Arbeit ganz in Verfall, und ein reichliches Jahrhundert vergeht, bevor eine botanische Arbeit in die Öffentlichkeit tritt. Diese kann zugleich aber Anspruch auf die Erforschung des nördlichen Karpathenrandes machen, indem sie die Flora von Krakau behandelt, die GABRIEL JOANNICY[1]) zum Verfasser hat.

In die Vor-LINNÉ'sche Zeit fällt auch der Besuch der Karpathen durch einen Breslauer, durch FRIEDRICH MONAU[2]), welcher als erster wissenschaftlicher Reisender einen großen Teil des Gebirges botanisch erforschte. Im Jahre 1592 in Breslau geboren, besucht er fast alle europäischen Universitäten und promoviert zum Doktor der Medizin in Tübingen. Seine Reiselust führt ihn nach Polen, wo er namentlich in der Umgebung von Krakau botanisiert; mehrmals geht er nach Ungarn und sammelt Pflanzen der Karpathen; endlich finden wir ihn im Jahre 1634 in Siebenbürgen, 1636 bereits in Bistritz als Gymnasialprofessor und Physikus. Erst 1649 ist er in Greifswald als Professor der Medizin thätig, wo er auch 10 Jahre später starb. Von wissenschaftlichem Streben beseelt führte MONAU auf seinen Reisen genau Tagebücher und stellte einen Katalog seines ziemlich umfangreichen Herbariums zusammen[3]). Die Einsicht in seine Schriften wäre für die Geschichte der Karpathenforschung in verschiedener Richtung von hoher Bedeutung; leider erschienen sie nicht im Druck und blieben Manuskript, über dessen Verbleib nichts zu ermitteln war.

Hundert Jahre später bereiste Dr. BRÜCKMANN[4]), Stadtarzt in Wolfenbüttel (1697—1753), einen großen Teil Ungarns, besuchte auch die Westkarpathen und widmete seine Aufmerksamkeit den Kulturpflanzen (Kürbis, Melone, Zwiebeln), studierte die Eigenschaften und Verwertung des Sumachs, der Zwergkirsche, des Knieholzes und der Zirbelkiefer. In zahlreichen Abhandlungen[5]) legte er seine Reisebeobachtungen nieder, die demnach nicht dasselbe

1) KNAPP, Pflanzen Galiziens. Wien 1872. p. XII.

2) WESZPRÉMI, l. c. II. 1 p. 135.

3) »Itinerarium Monavii«. Der zweite Band nimmt Bezug auf die Karpathen und schildert seine Reise nach Polen und eine zweimalige Exkursion nach Ungarn (1626—1630); er enthält ferner »Fuga hungarica« (1633), »Iter Transsylvanicum« (1635), »Discessus Coronensis« (1635), »Iter hungaricum« (1636), »Discessus Gedanensis« (1648). — Sein »Index Herbarii Monavii Tomis XII constantis« enthält ein Pflanzenverzeichnis von Krakau (1626) und einen Katalog ungarischer Pflanzen (1635).

4) WESZPRÉMI, l. c. III. 45.

5) Specimen botanico-medicum I exhibens fruticem Koszodrewina (= Pinus Pumilio), ejusque Balsamum Koszodrewinowy Oley dictum; II sistens arborem Limbowe Drewo (= Pinus Cembra) ejusque Oleum Limbowy Oley dictum. Braunschweig 1727. Beide Abhandlungen finden sich auch in seinen Centur. epistolarum itinerariarum I.

Schicksal erleiden mussten, wie die um 100 Jahre älteren Beobachtungen MONAU's.

2. Das Zeitalter Linné's[1]).

Die unglücklichen politischen Verhältnisse und kriegerischen Wirren des achtzehnten Jahrhunderts hatten im Norden und Süden der Karpathen jeden Fortschritt des Wissens gehemmt, und erst nach Beendigung der schlesischen Kriege kam für Österreich-Ungarn die Zeit ruhiger Forschung. Die geniale Leistung des großen schwedischen Naturforschers blieb nicht ohne nachhaltigen Einfluss auf die Erschließung der Karpathen.

Zwei Ereignisse wurden für Ungarn von hoher Bedeutung. Im Jahre 1635 war durch den hochherzigen und genialen Kardinalprimas PÁZMÁNY VON PANAP die Universität in Tyrnau gestiftet worden, und im Jahre 1770 war sie zu einer vollen Hochschule mit vier Fakultäten ausgestattet; sieben Jahre später übersiedelte sie nach Ofen, und im Jahre 1784 wurde sie nach Pest verlegt. Etwa in dieselbe Zeit fällt die Gründung der Bergakademie zu Schemnitz. An beiden Hochschulen wirkten Männer, die im Sinne der Arbeiten LINNÉ's ein regeres botanisches Interesse in ihrer Heimat zu erwecken verstanden.

NIKOLAUS JOSEPH FREIHERR VON JACQUIN (1727—1817) gebührt das Verdienst, das LINNÉ'sche Sexualsystem in Österreich eingeführt zu haben. Für sein aus 5 Bänden bestehendes Prachtwerk, die Flora austriaca, lieferten ihm WINTERL und LIPP Beiträge aus den kleinen Karpathen. In Ungarn war es WINTERL, der sich um die Einführung LINNÉ'scher Systematik bleibende Verdienste erworben hat.

WINTERL, 1739 in Steier (Oberösterreich) geboren, übte nach einem erfolgreichen philosophischen und medizinischen Studium in Wien zunächst ärztliche Praxis in Oberösterreich und den oberungarischen Bergstädten aus und wurde 1771 der erste Professor der Botanik in Ungarn auf der neu ausgestatteten Universität zu Tyrnau, an welcher er auch nach ihrer Verlegung nach der Landeshauptstadt bis 1809 erfolgreich wirkte. Zwar veröffentlichte er[2]) einen Samenkatalog des botanischen Gartens, in welchem 50 neue oder doch wenigstens kritische Arten aufgeführt werden, und unter diesen auch Karpathenpflanzen, aber so hoch stand bei ihm die Autorität LINNÉ's, dass er es

---

Die Annal. Phys. medic. Vratislav. enthalten: De Tuberibus Terrae Szarvasgomba hungarice dictis in Com. Liptoviensi et Szepusiensi proven. Tent. XXX. — De Specie Cucurbitae in Hungaria Lopotóc appellat. Tent. XXXI. — De Caepis et Alliis Hungar. Tent. XXXIII. — De usu arboris Sumach. Tent. XXXVI.

Endlich veröffentlichte BR. noch: De Melonibus Hungaricis. Miscell. phys. medico-mathem. III. und Chamaecerasus hungaricus in Epist. itin. Epistola 70a.

1) Für die jetzt folgenden Perioden der geschichtlichen Entwicklung werden die Arbeiten der im Text genannten Botaniker nur insofern hier citiert werden, als sie nicht in die später gegebene Litteraturübersicht Aufnahme gefunden haben.

2) Index Horti botanici Univ. Hungariae quae Pesthini est. 1788.

nicht wagte, seine neuen Arten zu benennen, um nicht in die Rechte LINNÉ's einzugreifen. EHRHART und KITAIBEL haben sie später beschrieben. Das Hauptverdienst WINTERL's aber beruhte in seiner anregenden Lehrthätigkeit und der Ausbildung von Schülern, von denen einige auch um die Erforschung der Flora sich Verdienste erwarben.

In gleicher Weise wirkte JOHANN ANTON SCOPOLI (1725—1788) während seines Aufenthaltes in Ungarn erfolgreich als Lehrer und Schriftsteller. Durch zehn Jahre lang (1766—1776) war er als Bergrath und Professor an der Bergakademie in Schemnitz thätig und beschrieb eine Anzahl (20) neuer Pilze des ungarischen Erzgebirges.

In Polen war durch KRZYSZTOF KLUK, Pfarrer in Ciechanowiec (1739—1796) das LINNÉ'sche System eingeführt worden; unter seinen zahlreichen Schriften, die einer selbständigen Beobachtung auf vielen Exkursionen entsprangen, sind ein botanisches Lehrbuch und ein Wörterbuch[1]) auch heute noch nicht ohne Wert.

Der Einfluss der LINNÉ'schen Lehre auf die botanischen Bestrebungen zeigt sich sehr deutlich darin, dass der Forschung neue Wege gewiesen werden. Man bricht mit den Versuchen, die klassischen Autoren zu interpretieren, die Kräuterbücher des Mittelalters zu übersetzen oder abzuschreiben; die Pflanzenwelt selbst tritt in den Vordergrund des Interesses; man ist bestrebt, die einzelnen Formen zu unterscheiden und zu beschreiben. Und damit erhält die Litteratur des LINNÉ'schen Zeitalters ein anderes Gepräge. Die Abhandlungen über den medizinischen Wert der Pflanzen, über ihre technische Verwertung u. s. w. treten in den Hintergrund gegenüber dem Erscheinen von Lokalfloren.

Es fehlt in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts noch nicht gänzlich an Arbeiten ersterer Art über Karpathenpflanzen. FRIEDVALSKY[2]) und BENKŐ schrieben über den Sumach (Cotinus) in seiner Bedeutung als Gerbpflanze, MARTINI über Arnika, KOLBÁNI über ungarische Giftpflanzen, aber schon bei dem Hermannstädter Apotheker SIGERUS tritt in seiner Abhandlung über die in Siebenbürgen wildwachsenden officinellen Pflanzen (1792) und noch mehr in seiner Flora cibinensis (1790) das pflanzengeographische Moment stark in den Vordergrund, das eine Anzahl anderer Abhandlungen ausschließlich beherrscht.

Der erste, der mit einer die Flora der Karpathen behandelnden Arbeit die Universität Tyrnau verließ, war HORVATOWSKY mit seiner unvollendet gebliebenen Flora von Tyrnau (1774), die wahrscheinlich WINTERL selbst zum Verfasser hat, oder doch wenigstens unter seinem Einfluss entstand. Bald folgte LUMNITZER, gleichfalls ein Schüler der Tyrnauer

1) Roślin potrzebnych. Warszawie 1777—1780. — Dykcyonarz roślinny. Warszawie 1786—88.

2) FRIEDVALSKY, Dissertatio de Skumpia seu Cotino planta Coriaria. Claudiop. 1773 — BENKO, Kőzép-Ajtai Szkumpia, vagy a Rhus Coriaria termesztési módja és hasznairól. 1796. — MARTINI, De Arnica. Vindobon. 1779. — KOLBÁNI, Ungarische Giftpflanzen. Pressburg 1791.

Hochschule und später Arzt in Pressburg, mit seiner »Flora posoniensis« (1791). SAMUEL GENERSICH[1]) aus Késmark, später langjähriger Stadtphysikus in Leutschau, ist der erste Erforscher der Zipser Flora, der seine Studien in zwei Schriften veröffentlichte: in seiner »Flora Scepusiensis« (1798) zählt er bereits 950 Arten nach LINNÉ'schem Systeme auf, doch sind die Standortsangaben äußerst mangelhaft.

Auch in Siebenbürgen war die Erforschung der heimischen Flora fortgeschritten. JOSEF VON BALOG, aus dem Széklerlande gebürtig, legte die Resultate seiner botanischen Excursionen in einer in Utrecht (1779) erschienenen Inaugural-Dissertation über die wild wachsenden Pflanzen seines Heimatlandes nieder. Vor allem aber wirkte in jener Zeit in Siebenbürgen JOSEPH BENKÖ VON KÖZÉP-AJTA UND ÁRKOS, ein vielseitig gelehrter Mann, der in seinem zweibändigen Werke »Transsilvania« (1778) eine auf breiter Grundlage beruhende naturhistorische Beschreibung Siebenbürgens liefern wollte.

In ähnlicher Weise arbeitete auch GROSSINGER. Zuerst Jesuit und nach Aufhebung des Ordens Militärgeistlicher wanderte er mit seinem Regiment im Lande umher, für seine Arbeit Beobachtungen sammelnd. Im Jahre 1780 Garnisonspfarrer in Komorn, fand er endlich die Zeit zu einer großartig angelegten Naturgeschichte Ungarns, deren 5. Band eine »Dendrologia sive Historia arborum et fruticum Hungariae« (1797) enthält. Sein Werk blieb unvollendet; 1803 starb er in seiner Vaterstadt Komorn, wo er 1728 geboren war.

In jene Zeit fällt auch die Bereisung der West- und Waldkarpathen durch BALTHASAR HACQUET (1739—1815), einen Lemberger Universitätsprofessor, der wohl als erster das Gesamtgebiet der nördlichen Karpathen wissenschaftlich durchforschte; in den Jahren 1788—1795 durchstreifte er beinahe die ganze nördliche Gebirgskette, von den Rodnaer Alpen und der Bukowina bis westwärts zur Hohen Tátra; er bestieg den Verfu Pietrosz, die Cserna Hora, den Krivan der Hohen Tátra u. s. w. Überall widmete er seine Aufmerksamkeit nicht nur den ihm näher liegenden geologischen und mineralogischen Verhältnissen, er studierte auch die historischen, ethnographischen, nationalökonomischen Fragen und berücksichtigte auch die Pflanzenwelt. Er berichtet von dem großen Waldreichtum und den Urwäldern der Karpathen, von den ausgedehnten Beständen der Zirbelkiefer und dem massenhaften Auftreten des Knieholzes. Wie eigenartig klingen diese Berichte gegenwärtig, wo auf große Strecken hin die Zirbel ganz verschwunden und der Wald und das Knieholz der Hutweide zum Opfer gefallen sind. Der kühne Reisende ahnte wohl kaum, dass seine Prophezeiung, der Wald gehe durch das sinnlose Verfahren der Ansiedler seinem Untergang entgegen, nur zu bald sich bewahrheiten sollte.

---

1) Vergl. A. SCHERFEL, Der älteste botanische Schriftsteller Zipsens und sein Herbar. Ann. k. k. naturh. Hofmuseums. Wien. X. p. 115.

Als HACQUET auf seiner letzten Tour nach Késmark kam, erfuhr er von den Karpathenreisen des schottischen Arztes ROBERT TOWNSON, der im Jahre 1793 durch fünf Monate lang in Ungarn weilte und auch in der Hohen Tátra Exkursionen ins Hochgebirge unternommen hatte. Lange Zeit galten seine »Travels in Hungary« als ein Meisterwerk naturwissenschaftlicher Reiseschilderung, doch tritt in ihnen die botanische Seite gegenüber ethnographischen Fragen entschieden erheblich zurück.

3. Die Zeit bis 1850.

Was BENKÖ, GROSSINGER und HACQUET angestrebt hatten, ging durch die glänzenden Leistungen von KITAIBEL in Erfüllung. Mit ihm beginnt das Zeitalter der großartigsten floristischen Entdeckungen in Ungarn, die tief in die Karpathen hineinreichen.

KITAIBEL, der bedeutendste Schüler von WINTERL, zu Nagy Márton bei Oedenburg 1757 geboren, studierte in Oedenburg, Raab und Ofen und erlangte im Jahre 1785 den medizinischen Doktorgrad. Schon 1784 wurde er Adjunkt des Prof. WINTERL und im Jahre 1802 zum ordentlichen Professor der Botanik und Chemie an der Universität ernannt. Er trat jedoch sein Lehramt niemals an und selbst nach WINTERL's Tode (1809) lehrte SCHUSTER Botanik an der Hochschule; nur die Fürsorge für den botanischen Garten behielt KITAIBEL sich vor. Vom Jahre 1792 bis 1817 war er fast beständig auf Reisen. In die Centralkarpathen führten ihn seine Exkursionen nicht, aber schon 1795 besuchte er die Säuerlinge von Bartfeld, ein Jahr später ging er mit dem Grafen WALDSTEIN in die Máramaros auf dessen Kosten, und 1798 unternahm er in Begleitung des Grafen WALDSTEIN eine Reise nach Berlin, um mit WILLDENOW bekannt zu werden, mit dem er dauernd in Briefwechsel blieb. Im Jahre 1803 durchforschte er das Komitat Beregh, 1804 ging er nach der Arva, 1813 nochmals nach Bartfeld, 1815 zum zweiten Male nach der Máramaros. Wiederholt besuchte er das Banat, die Mátra und andere Teile Ungarns und lernte so aus eigener Anschauung den größten Teil seiner Heimat kennen. Am 13. Dezember 1817 starb er in Pest.

KITAIBEL war der hervorragendste Botaniker Ungarns am Schluss des vorigen Jahrhunderts, der um die Erforschung des Landes mehr geleistet hat, als je einer vor und nach ihm. Mit den bedeutendsten Botanikern seiner Zeit stand er in Korrespondenz und aus dem Lande selbst, auch aus den Karpathen, erhielt er Beiträge zugesandt. ARVAY und BESZÉDES schickten ihm Pflanzen der Pressburger Flora, OPERSCHAL solche von Rosenberg zu; mit SCHWARZMANN in Neu-Sohl stand er in Verbindung und wohl mit allen damals in Ungarn und Siebenbürgen lebenden Botanikern, auf deren Wirken weiter unten eingegangen werden soll.

Ein günstiges Geschick hatte KITAIBEL die Bekanntschaft mit dem hochherzigen und edel gesinnten Grafen von WALDSTEIN-WARTEMBERG (1756—1823), einem Nachkommen Wallenstein's, machen lassen, der die Unternehmungen

KITAIBEL's auf das wärmste begünstigte und mit großer Liberalität durch Geldmittel reichlich unterstützte. Seiner Fürsorge danken wir das aus 3 Foliobänden bestehende Prachtwerk »Descriptiones et Icones plantarum Hungariae«, zu dem KITAIBEL sein Wissen, der Graf WALDSTEIN seine Mittel lieh; durch dieses Monumentalwerk wurden zum ersten Male ungarische Pflanzen in größerem Umfange auch dem übrigen Europa bekannt.

Für die Karpathen kommt von den »Descriptiones« für den floristisch arbeitenden Forscher das Werk in seinem ganzen Umfange in Betracht, für den Pflanzengeographen ist der erste Band von der größten Bedeutung, denn er bringt in genialer Fassung und gutem Verständnis eine physikalische Geographie Ungarns mit besonderer Berücksichtigung seiner Gebirge und mit ganz besonderer Bevorzugung der Pflanzenwelt.

Hätte KITAIBEL nur die »Descriptiones« geschrieben, so würde die Nachwelt wegen seines Scharfsinns, seines taktvollen Blickes und seines Fleißes ihm eine hohe Anerkennung nicht haben versagen können; und doch ist dies Werk nur ein Teil der rastlosen Thätigkeit des bedeutenden Mannes, dessen hohes Wissen aus seinen zahlreichen hinterlassenen Manuskripten hervorgeht.

Nach seinem Tode publizierte Professor SCHUSTER (1829) ein zweibändiges Werk, die »Hydrographica Hungariae«, in dem auch die Flora der Umgebung von Lublau und die Flora des Csernathales Berücksichtigung finden; aber die meisten Manuskripte blieben lange Zeit verschollen. Zwar wurden sie vom Erzherzog JOSEPH angekauft und dem Pester Nationalmuseum geschenkweise übergeben; dort aber lagerten sie ruhig, bis KANITZ am Anfang der 60er Jahre einen Teil derselben in seinen »Reliquiae Kitaibelianae«, den »Acrobrya protophyta Hungariae« und den »Additamenta ad Floram Hungaricam« der Öffentlichkeit übergab. Aber auch diese sind nur ein Teil der hinterlassenen Manuskripte KITAIBEL's [1]).

So intensiv auch die Arbeitskraft KITAIBEL's war, so tritt im Verhältnis zu der unermüdlichen Thätigkeit des Mannes das, was er selbst publiziert, an Umfang stark in den Hintergrund; seine fortgesetzten Exkursionen raubten ihm die Zeit des ruhigen Arbeitens; er teilte selbst seine Funde anderen Botanikern mit, welche die Diagnosen in ihre Werke aufnahmen, so vor allem HOST und WILLDENOW. Aus seiner Korrespondenz aber lässt sich erkennen, wie anregend der Einfluss dieses Mannes auf seine Zeitgenossen in Ungarn gewesen sein muss.

Im regsten Verkehr stand KITAIBEL mit dem evangelischen Pfarrer THOMAS VON MAUKSCH in Schlagendorf, später in Késmark, wo er im Jahre 1831, 83 Jahre alt, starb; er botanisierte sehr eifrig in den Centralkarpathen, speziell

1) Von den noch nicht veröffentlichten Manuskripten nehmen einzelne gewiss Bezug auf Karpathenpflanzen. Von den von KANITZ (Linnaea 33. p. 525) angeführten Aufzeichnungen dürften es folgende sein: »Plantae itineris 1803 instituti«. — »Carices Hungariae«. — »A de Geometra BESZÉDES allatae plantae«. — »Plantarum Hungariae loca natalia«. — »An Mauksch«. — »Super plantis a Mauksch missis. a. 1797, 1798, 1800«. — »Anmerkungen zu den von Mauksch im Nov. 1799 überschickten Pflanzen«.

den Zipser Hochgebirgen. Schon vorher hatte GENERSICH (S. 7) einen Katalog der Zipser Flora publiziert, aber erst bei MAUKSCH finden sich genaue Standortsangaben, auf welche GENERSICH noch verzichtet hatte. Es kann daher mit allem Recht, wie SAGORSKI und SCHNEIDER betonen, MAUKSCH als »der Begründer der Tátrafloristik« bezeichnet werden. MAUKSCH selbst hat botanisch nichts publiziert; erst RUMY veröffentlichte sein »Verzeichnis und Beschreibung der karpathischen Blätterschwämme«; dafür hatte MAUKSCH eine Anzahl Manuskripte verfasst, die er an KITAIBEL einsandte; ein Teil derselben ist durch KANITZ' »Additamenta ad Floram Hungariae« der Vergessenheit entrissen worden, ein anderer Teil harrt noch der Veröffentlichung[1]). Aus alle dem wird auch verständlich, dass das Hauptverdienst von MAUKSCH in der Anlegung seiner mit Umsicht und klarem Verständnis gesammelten Herbarien beruht.

Dieselben fanden bald ihre volle Verwertung durch einen Schweden, der im Jahre 1813 auf einer 4½monatlichen Reise die Centralkarpathen durchforschte; gestützt auf die Beobachtungen von ROCHEL und MAUKSCH, sammelte G. WAHLENBERG (1780—1851), Universitätsprofessor aus Upsala, mit kritischem Blick und großem Wissen ausgestattet, reiche Erfahrungen und legte diese in seiner klassischen »Flora Carpathorum principalium« (1814) nieder. Nicht mehr im Gewande einer bloßen »Enumeratio« erschien sein epochemachendes Werk, es war vielmehr der erste und zwar wohlgelungene Versuch einer pflanzengeographischen Schilderung der Centralkarpathen. Dem systematischen Teil geht eine umfangreiche allgemeine Einleitung voran, in welcher die klimatischen Verhältnisse der Karpathen, die Beschaffenheit des Standorts und des Substrats gewürdigt werden, ihr Einfluss auf die Vegetation geschildert wird u. a. m.; WAHLENBERG giebt zum ersten Male eine regionale Gliederung des Gebirges und erörtert die Beziehungen der Karpathenflora zu der der Alpen.

Das Zeitalter KITAIBEL's und der darauf folgenden Periode ist reich an botanischen Entdeckungen in Ungarn; allenthalben lebten im Lande Botaniker, die ihre engere Heimat floristisch erforschten. Bezeichnend dafür ist der Umstand, dass schon am Anfang dieses Jahrhunderts das Bedürfnis entstand, ein den Verhältnissen angepasstes Bestimmungsbuch zu schaffen; es ist das von DIÓSZEGI (1760—1813) in Gemeinschaft mit FAZEKAS in magyarischer Sprache herausgegebene »Magyar Füvészkönyv«, das zum ersten Male eine auch heute noch brauchbare ungarische Terminologie schuf.

---

1) Die hinterlassenen Manuskripte MAUKSCH's sind folgende: 1. Verzeichnis der Zipser Pflanzen, die ich 1797 gesammelt habe; 2. Verzeichnis der nach Pest eingeschickten Pflanzen; 3. Verzeichnis der Pflanzen, die mir WAHLENBERG von seiner Reise mitbrachte; 4. Index plantarum in Scepusio lectarum; 5. Index plantarum de quibus sine dubio ob angustiam temporis aut amisisti, aut sine crisi sententiam dixisti, de quibus tamen amplius edoceri vellem; 6. Tentamen Florae Scepusii; 7. Wegweiser durch die Zipser Karpathischen Alpen; 8. Verzeichnis der Gewächse und vorzüglich der in der nördlichen Zips unter und auf den Karpathischen Alpen wachsenden.

Unter den Botanikern dieser Epoche ist zunächst der später berühmt gewordene Reisende KOTSCHY zu nennen, der die Beskiden und die Zips botanisierte, wiewohl seine älteren Angaben oft nicht vollen Glauben verdienen; ferner der Pfarrer PAUL VITKAY (1779—1842), der schon frühzeitig für Botanik Interesse hegend in Oberungarn sammelte. Er besuchte den Gyömbér, Chocs, und nach seiner Übersiedelung in das Arvaer Komitat durchforschte er die Bory Moore, den Klein Krivanstock und die Babia Góra nebst ihrer Umgebung. Er hinterließ im Manuskript eine »Flora Arvensis« (1822), die später von SZONTAGH in seinen Publikationen, wenn auch nicht mit kritischer Sichtung, Verwendung fand.

Erheblich größere Verdienste aber erwarb sich um die Floristik ein Korrespondent KITAIBEL's, dem auch WAHLENBERG manche Belehrung verdankt, ANTON ROCHEL (1770—1847). Als Wundarzt machte er den österreichisch-türkischen Krieg und später den Feldzug nach Frankreich mit und kam erst 1798 nach Österreich zurück; im Jahre 1800 betrat er ungarischen Boden und widmete sich, anfänglich noch ärztliche Praxis treibend, eifrig der Erforschung der Karpathen; er durchstreifte die Komitate Neutra und Trencsén und legte seine Forschungen[1]) in seinen »Naturhistor. Miscellen« nieder. Im Jahre 1820 wurde er »Gartenmeister« des botanischen Gartens in Pest und betrieb von nun an eifrig die Durchforschung des Banats. Sein umfangreiches Herbarium verkaufte er noch bei Lebzeiten an FRIEDRICH AUGUST, König von Sachsen.

Nach KITAIBEL's Tode erhielt HABERLE (1764—1832) die Professur der Botanik in Pest[2]) und nach dessen traurigem Tode — er wurde ermordet in seiner Wohnung aufgefunden — folgte ihm JOSEF SADLER (1791—1849). Durch zahlreiche Exkursionen und liberale Versendung ungarischer Pflanzen lenkte er die Aufmerksamkeit auch fremder Länder auf die Flora seiner Heimat, als Lehrer wirkte er anregend auf seine Schüler. Eine Anzahl Dissertationen behandeln einheimische Pflanzenfamilien und deren Verbreitung in Ungarn; so studierte JANKOVCSICH die Gattung Amanita, HOFFER die Lycopodiaceen, MESZÁROS die Coniferen; die ungarischen Weiden wurden durch seinen Bruder, M. SADLER, bearbeitet, Ranunculus durch KRAMER, die Potentillen durch GRÉSZ, Euphorbien durch CZOMPO, Valeriana-Arten durch FEUEREGGER; KIKÓ schrieb eine Dissertation über die Flora des Trencséner Komitates. Wie in diesen Dissertationen, an deren Entstehung SADLER selbst regsten Anteil nahm[3]), obwohl ihr Wert vielfach sich kaum über eine gewisse Mittelmäßigkeit erhebt, so tritt auch in seinen eigenen Arbeiten über die Farne, Gräser und Orchideen das pflanzengeographische Moment stark hervor. Von

1) Die auf die Karpathen bezüglichen Manuskripte ROCHEL's sind folgende: 1. »Elenchus plantarum in Cottu Trencsin., Liptó et Nitriensi lectarum«. 2. Ad loca natalia plant. Hungariae praeprimis Carpathi Cott. Trencsin et Banatus. 3. Plantae in Cottu Trentschinensi circa Rownye sponte crescentes.

2) Er schrieb: Succincta rei herbariae Hungariae et Transsylvaniae historia. Budae 1830.

3) Es finden sich in seinem Nachlass Manuskripte, die ganz offenbar für die Bearbeitung von Dissertationen seinen Schülern als Grundlage dienten.

seinen hinterlassenen Manuskripten sind einige für die Flora der Karpathen von Bedeutung[1]). Endlich schrieb SADLER[2]) auch noch eine »Geschichte der Botanik in Ungarn im 16. Jahrhundert«.

Dem Zeitalter KITAIBEL's und SADLER's gehören ferner in Ungarn noch folgende Botaniker an, die um die Erforschung der Karpathen sich Verdienste erworben haben, wenngleich nicht zu verkennen ist, dass nach den glänzenden Leistungen eines KITAIBEL zunächst ein Stillstand sich fühlbar machte.

BALLUS lieferte einige Beiträge zur Flora von Pressburg; LÁNG (1795—1863), Apothekenbesitzer in Pest und später in Neutra, sammelte eifrig Pflanzen, die er käuflich herausgab, und zu denen er einen Katalog veröffentlichte; die durch seine zahlreichen Exkursionen gewonnenen Erfahrungen aber suchte er in einem kurzen Abriss einer ungarischen Pflanzengeographie zu verwerten, deren Bedeutung indes hinter den an sie geknüpften Erwartungen weit zurückbleibt. FRIVALDSZKY, dessen Verdienste vorzugsweise in der Erforschung der Balkanländer beruhen, veröffentlichte die Ergebnisse einer Exkursion in die Zipser Karpathen; KUBINYI berichtet über die Flora des Kralova Hola; D. v. SZONTAGH botanisierte im Arvaer Komitat und verfasste ein Manuskript über die Flora desselben »Arva megye és szomszédságánák viránya«, das nicht zum Druck gelangte und erst später in der Publikation seines Sohnes, N. v. SZONTAGH, Verwertung fand. Die beiden bedeutendsten Männer der Periode nach KITAIBEL aber waren ENDLICHER und HEUFFEL.

ENDLICHER's (1805—1849) Verdienste um die Botanik liegen auf einem ganz anderen Gebiete als dem der Floristik; was er für die allgemeine Systematik geleistet, das zu schildern, fällt nicht in den Rahmen dieser geschichtlichen Skizze, immerhin muss hier betont werden, dass seine »Flora posoniensis«, die er im Alter von 25 Jahren veröffentlichte, und welche vielfach nur als eine neue Auflage der Flora LUMNITZER's bezeichnet wird, in ihrer Fassung bereits die Spuren des gewaltigen Geistes eines ENDLICHER an sich trägt. Das Genie ENDLICHER's, das mit derselben Meisterschaft eine chinesische Grammatik schrieb, wie die für alle Zeiten klassischen »Genera plantarum«, war auch befähigt, in den Sprachschatz der Magyaren einzudringen und die in den Urkunden vorkommenden Pflanzen zu identifizieren[3]).

HEUFFEL (1800—1857), in Lugos im Krassóer Komitat als Arzt thätig, widmete seine freie Zeit der Erforschung der Flora Ungarns, insbesondere des Banats; immerhin werden diese Arbeiten[4]) wegen der nahen floristischen Beziehungen der Banater Gebirge zu den südwestlichen Karpathen für den Pflanzengeographen unentbehrlich sein. Aber auch für die Karpathenflora

1) Diese sind: 1. »Iter carpathicum 1814«. 2. »Ueber Aconita Hungariae«. 3. »Collectanea ad Carices«. 4. »Collectanea ad Florem Com. Marmarosiensis«. 5. »Mantissa ad Floram Posoniensem 1813«.

2) A nővénytani történetei hazánkban a XVI. században. Mag. k. term. tud. társ. évkőnyvei. I. p. 78.

3) Die Gesetze des Heil. Stephan. Ein Beitrag zur ungar. Rechtsgeschichte. Wien 1849.

4) Enumeratio plantarum in Banatu Temesiensi sponte crescentium. Verh. k. k. zool.-botan. Gesellsch. Wien 1858. p. 39.

selbst leistete HEUFFEL wichtige Dienste; er beschrieb neue Arten aus der Retyezátgruppe und lieferte monographische Bearbeitungen der ungarischen Carices, Quercus, Knautia; seine Bearbeitung der Gattung Luzula wurde erst später durch KANITZ aus seinem Manuskript veröffentlicht.

Wie in Ungarn, so blühte, wenn auch zunächst nicht mit demselben Glanze, in Siebenbürgen das botanische Leben im Zeitalter KITAIBEL's auf. Ein Zeitgenosse LINNÉ's, der im Jahre 1811 in Hermannstadt verstorbene katholische Priester und Obernormalschulen-Direktor JOSEF VON LERCHENFELD, hatte umfangreiche Sammlungen zusammengebracht und wertvolle Manuskripte hinterlassen, deren wesentlicher Inhalt durch SCHUR[1] der Öffentlichkeit übergeben wurde. Man staunt über die botanischen Kenntnisse LERCHENFELD's, wenn man in dessen Manuskripten etwa 400 Phanerogamen gut beschrieben und 85 abgebildet findet, und noch mehr über die Beschreibungen von 200 Hymenomyceten und 144 Pilz-Figuren. Sein Herbarium umfasst über 1600 Phanerogamen. Obwohl er mit KITAIBEL in Verbindung stand, scheint anderseits der Verkehr mit BAUMGARTEN kein sehr reger gewesen zu sein.

BAUMGARTEN (1765—1843), ein aus der Niederlausitz eingewanderter Deutscher, praktizierte als Arzt in Schässburg und veröffentlichte die erste Flora Siebenbürgens (1816); wenngleich mancherlei unrichtige Bestimmungen in derselben mit unterlaufen, wird man die Leistung des Verfassers angesichts der Schwierigkeit, siebenbürgische Pflanzen zu identifizieren oder richtig zu würdigen, schon deshalb nicht hoch genug schätzen können, als es der erste Versuch eines auf breiter Basis angelegten Florenwerkes war.

Die Nachrichten über die Zeitgenossen BAUMGARTEN's sind äußerst spärliche, obwohl zu erwarten ist, dass auch damals das Interesse für Botanik nicht gänzlich schlummerte. Aus der Einleitung des BAUMGARTEN'schen Werkes entnehmen wir wenigstens die Nachricht, dass in jener Zeit in Nagy Enyed der Professor BARITZ, in Zalatna der Apotheker GRÜNEWALD sich mit Botanik beschäftigten, dass auch der Protomedicus PATAKI und WOLFGANG VON CSEREI in Kràszna dafür reges Interesse zeigten. Nichts desto weniger vergeht, wenn wir von der 1806 erschienenen Dissertation ZIEGLER's absehen, ein langer Zeitraum, ehe wieder botanische Publikationen erscheinen; CARL VON STERNHEIM gab in seiner Dissertation eine Übersicht der Flora Siebenbürgens, BRASSAI veröffentlichte einige Aufsätze über die Siebenbürger Flora, ERCSEI schrieb eine Flora des Thordaer Komitates (1844), aber erst später begann die Blütezeit der siebenbürgischen Floristik, das Zeitalter der bedeutendsten Entdeckungen in dem mit einer so reichen und interessanten Flora ausgestatteten Lande. Die rastlose Thätigkeit von M. FUSS bezeichnet den Beginn desselben.

---

1) Über JOSEF VON LERCHENFELD und dessen botanischen Nachlass. Mitt. d. siebenb. Ver. f. Naturw. 1853. p. 88. Vergl. auch den diesbezüglichen Aufsatz von KANITZ in ders. Zeitschr. 1884. p. 13.

Schon am Anfange dieses Jahrhunderts war der Südfuß der Karpathen wiederholt botanisch durchforscht worden, in Siebenbürgen hatten Botaniker eifrig gesammelt, dagegen blieb der Nordrand lange ein botanisch unbekanntes Land. Zwar hatte FRANZ VON PORTENSCHLAG (1772—1822) von Wien aus botanische Exkursionen nach den westlichen Karpathen unternommen, HEINRICH ein kurzes Pflanzenverzeichnis der Barania bei Teschen geliefert, die Florenwerke von WIMMER und GRABOWSKI (1824, 1827) Teile der Beskiden mit in ihre Betrachtung gezogen, und ROHRER und MAYER 1835 ein Verzeichnis der Phanerogamenflora von Mähren und Schlesien gegeben und darin auch die Grenzkarpathen berücksichtigt, aber große Teile der nördlichen Karpathen blieben doch unerforscht.

Während nämlich in Ungarn und Siebenbürgen seit der Einführung des LINNÉ'schen Systems namhafte Fortschritte sich zu erkennen gaben, welche die Blüte der Botanik unter KITAIBEL vorbereiteten, ging in Polen das Zeitalter LINNÉ's spurlos vorüber. Hier und da sammelten wohl im Lande Ärzte und Apotheker Pflanzen, aber erst am Beginn dieses Jahrhunderts erschien ein Florenwerk über Galizien; es waren BESSER's (1784—1842) »Primitiae« (1809), die erste grundlegende Arbeit über die Provinz. Da in dieser Flora jedoch die Centralkarpathen, die Pienninen sowie der ganze lange Zug der Waldkarpathen eine Berücksichtigung nicht fanden, vielmehr nur die westlichen, an der Babia Góra gelegenen Teile der Beskiden floristisch behandelt werden, tritt die Bedeutung des Werkes für die Karpathen selbst entschieden in den Hintergrund.

Mit BESSER aber beginnt das botanische Interesse in Galizien ein lebhafteres zu werden. WITTMANN beschrieb eine botanische Exkursion nach der Bukowina, ŁOBARZEWSKI publizierte neue Moose aus den Waldkarpathen, und ZAWADZKI (1798—1868), ein Schüler WITTMANN's, füllte zunächst wenigstens die Lücke aus, welche in der Kenntnis der Flora des Landes von den BESSER'schen »Primitiae« noch offen gelassen war. Seine Reisen führten ihn in die Centralkarpathen, nach den Pienninen sowie in die Waldkarpathen bis nach der Bukowina. Die Ergebnisse seiner Studien legte er in seiner »Enumeratio plantarum Galiciae et Bucovinae« (1835), sowie in einer Reiseskizze über die Pienninen nieder. Freilich vermisst man in seinem Hauptwerk, wie das namentlich aus NIESSL's Kritik hervorgeht, vielfach den scharfen Blick, den man an einem Floristen zu finden gewöhnt ist. In das Jahr 1841 fällt das Erscheinen der Flora von Krakau von DEMBOSZ.

Ungleich größere Verdienste um die Erforschung der Karpathen erwarb sich HERBICH. Im Jahre 1791 zu Wien geboren, nahm er als Militärarzt an den österreichischen Feldzügen teil und kam erst im Jahre 1825 nach Galizien, das ihm eine zweite Heimat werden sollte; um sie hat er sich in einer Weise verdient gemacht wie kein Zweiter vor ihm. Anfänglich führte er, durch vielfache dienstliche Aufträge im Lande reisend und seinen Wohnort wechselnd, ein unstetes Leben; erst nach dem Jahre 1834, in welchem er nach Czernowitz versetzt wurde, erhielt er Muße zu ruhiger Arbeit. Zweiund-

zwanzig Jahre lang blieb er in der Bukowina, dann kehrte er nach Krakau zurück, wo er im Jahre 1865 starb.

Auf zahlreichen Exkursionen durchstreifte HERBICH Galizien und die Bukowina; schon frühzeitig lernte er die Beskiden kennen; er war der erste, der auf den Pflanzenreichtum der Kalkberge des Koscieliskothales und der Umgebung von Zakopane aufmerksam machte; ihm gebührt das Verdienst, die Flora der Pienninen zuerst eingehender kennen gelernt zu haben; seine Exkursionen führten ihn in die Hohe Tátra, nach den höheren Punkten der Waldkarpathen, in die Rodnaer Alpen, und endlich ist die Erschließung der Gebirge der Bukowina sein Werk. In zahlreichen Aufsätzen veröffentlichte HERBICH die Resultate seiner Exkursionen; in seinen Abhandlungen spielen pflanzengeographische Darstellungen eine große Rolle. Über die pflanzengeographischen Verhältnisse Galiziens und speziell über die galizischen Wälder schrieb er besondere Aufsätze, und endlich fasste er, als Greis noch thätig, im Alter von 68 Jahren die botanischen Erfahrungen seines Lebens in der »Flora der Bukowina« (1859) zusammen. Nicht einwandfrei ist sein Werk, aber es ist ein Zeichen unermüdlichen Fleißes und Eifers und der erste würdige Baustein, auf dem die weitere Erforschung des Gebirges nunmehr fortschreiten konnte. Was HERBICH für den Nordrand der Karpathen geleistet, drängt die Versuche seiner Vorgänger entschieden zurück.

4. Die neuere Zeit nach 1850.

Existierten auch für einzelne Gebiete der Karpathen bereits Lokalfloren, von denen einige bis in die Neuzeit ihren Wert behielten, hatten auch Reisen und Exkursionen wichtige Ergebnisse geliefert und waren auch einzelne Pflanzengruppen in Bezug auf die Karpathen monographisch bearbeitet, so beginnt eine intensivere Erforschung des Gebiets erst nach dem Jahre 1850. Die bisherigen Publikationen erschienen teils in deutschen Zeitschriften, im »Archiv« des Vereins für Siebenbürgische Landeskunde, im Organ der »medizinisch-naturwissenschaftlichen Gesellschaft« in Klausenburg (»Értesitö«), teils als selbständige Dissertationen oder Werke.

Nach dem Muster der von OKEN eingeführten Deutschen Naturforscherversammlungen trat auf Betreiben des Pester Universitätsprofessors BENE im Jahre 1841 die erste ungarische »Naturforscherversammlung« in Pest zusammen und publizierte ihre Arbeiten »Magyar orvosok és természetvizsgálók nagygyülésének történetei és munkálatai«, die bald floristische Mitteilungen enthalten sollten. Gleichzeitig aber wurde schon auf der ersten Versammlung die Gründung einer »naturwissenschaftlichen Gesellschaft« beschlossen, die anfänglich »Jahrbücher«, später »Mitteilungen« (Természettudományi Közlöny) publizierte.

In raschem Aufschwung befand sich um das Jahr 1850 die botanische Erforschung des Landes; im genannten Jahre entstand in Hermannstadt der »siebenbürgische Verein für Naturwissenschaften«, ein Jahr später

konstituierte sich in Wien die zoologisch-botanische Gesellschaft, und obgleich ein von WACHTEL herausgegebenes Journal (»Zeitschrift für Natur- und Heilkunde in Ungarn«) nur wenige Jahre sein Dasein fristete, hatte SKOFITZ den Mut, die »Österreichische botanische Zeitschrift« zu gründen, die im Jahre 1851 zum ersten Male erschien, die ersten sieben Jahre als »Wochenblatt«. Sie wurde bald der Centralpunkt aller floristischen Bestrebungen in Österreich-Ungarn, und das Verdienst SKOFITZ' um die botanische Erforschung der Monarchie kann nicht hoch genug veranschlagt werden. Es war nun Gelegenheit geboten, auch kleinere Abhandlungen und Mitteilungen rasch und kostenlos zu publizieren und einem größeren Leserkreise bekannt zu geben. Das wachsende Interesse zeigte sich bald in einer größeren Zahl von Publikationen. Die Schriften der ungarischen Akademie, ihre mathematisch-naturwissenschaftlichen Mitteilungen (»Közlemények«), die Abhandlungen (»Értekezések«), der Anzeiger (»Értesitő«) bilden nun eine wichtige Quelle reicher floristischer Litteratur, die »Erdészeti Lapok« und die »Földtani Közlöny« wurden das Organ für die Bestrebungen der Forstwirtschaft bezw. Phytopaläontologie, und endlich begründete KANITZ eine botanische Zeitschrift »Magyar Növénytani Lapok«, die seit 1877 erscheint; in demselben Jahre begann auch das ungarische Nationalmuseum mit der Publikation seiner »Természetrajzi Füzetek«.

Indessen (1867) hatte sich in Krakau die physiographische Kommission (Sprawozdanie Komisyi fizyograficznej) konstituiert, in Pressburg bestand schon seit 1856 ein naturwissenschaftlicher Verein, es bildeten sich solche in Trencsén und Turócz Szt. Márton, es entstanden die Karpathen-Vereine, deren Bestrebungen wenigstens teilweise der botanischen Erforschung des Gebirges dienen. So charakterisiert sich die Neuzeit durch eine große Zahl botanischer Publikationen, natürlich von verschiedenem Werte, und tritt gegen die ältere Zeit in scharfen Gegensatz.

Aber nicht in gleich raschem Fortschritt geschah die Erforschung der Karpathen an allen Stellen. Reges wissenschaftliches Leben blühte prächtig in den Kulturstätten Siebenbürgens, immer bekannter würde die Flora der westlichen Karpathen, aber die Ostkarpathen blieben lange ein unbekanntes Land. Es empfiehlt sich daher, die fortschreitende Kenntnis der Erforschung des Gebietes in dieser Dreiteilung zu besprechen.

A. Die Westkarpathen.

Die Verdienste von HAZSLINSZKY, NEILREICH, REHMANN, BORBÁS u. A. um die floristische Erforschung der Karpathen bleiben nicht auf den westlichen Teil derselben beschränkt; ihre Bedeutung soll später eine besondere Würdigung erfahren.

Im allgemeinen beschränkte sich die Thätigkeit in den westlichen Karpathen auf die Publikation von Exkursionsberichten und die kritische Besprechung einzelner Formenkreise, die namentlich in den beiden letzten Dezennien unter dem Einfluss der KERNER'schen Schule, vielfach die genialen

Gedanken ihres Meisters missverstehend oder falsch deutend, zu einer unberechtigten Artzersplitterung führen musste; doch fehlte es auch nicht, wie namentlich die Arbeiten von REHMANN und HAZSZLINSZKY erweisen, an weitergehenden pflanzengeographischen Ideen. Hier und da erschienen Lokalfloren eng begrenzter Gebiete, aber auch stattliche Werke, die einen größeren Teil des Gebietes behandeln, so KNAPP's Pflanzen Galiziens, und um das Jahr 1890 fast gleichzeitig drei bedeutende Werke über die Flora der Centralkarpathen. Auffallend allerdings erscheint es, dass die Ideen, welche von KERNER in seinem »Pflanzenleben der Donauländer« mit genialer Meisterschaft durchgeführt wurden, im Gebiet der Karpathen fast ausnahmslos unbeachtet blieben.

Ihrer geographischen Lage zufolge hatten die Beskiden schon frühzeitig einer regen Durchforschung sich erfreuen dürfen; ihre botanische Erschließung knüpft sich vorzugsweise an die Namen BAIER, BERDAU, BRANCSIK, ENGLER, FIEK, JANOTA, KELLER, KNAPP, KOLBENHEYER, KOTULA, LIMPRICHT, LOJKA, MAYERSZKI, MILDE, NIESSL, PETER, PLUCAR, RABL, REHMANN, REICHARDT, SCHLÖGL, STEIN, STENZEL, SZONTAGH, UECHTRITZ, ULLEPITSCH, WIMMER, WOLOSZCZAK, ZAPALOWICZ. Die Leistungen dieser Männer sind natürlich nicht alle gleichwertig; einzelne Autoren begnügen sich mit einfachen, kurz gefassten Exkursionsberichten, andere schenken den Formationen bereits ihre Aufmerksamkeit, und auch die kryptogamische Durchforschung gelangt allmählich zu ihrem Rechte. Vor allen aber erwarb sich um die Erforschung des Trentschiner Komitates die größten Verdienste HOLUBY, der einzelne Familien und kritische Sippen seiner Heimat monographisch durcharbeitete, die Pilze und Flechten studierte und schließlich die Resultate rastloser Arbeit und zahlloser Exkursionen in einer Komitatsflora vereinigte.

Der durch sein groteskes Landschaftsbild ausgezeichnete Klippenzug der Pienninen, den der Dunajec in einem großartigen Thale durchbricht, ist wie geologisch, so auch pflanzengeographisch einer der interessantesten Punkte der Karpathen. HERBICH hatte bereits auf seinen Pflanzenreichtum hingewiesen; die meisten Botaniker, deren Reiseziel die Centralkarpathen waren, machten die berühmte »Dunajecfahrt«; ihre Exkursionsberichte enthalten daher zum Teil Angaben dieses Gebietes, doch haben sich in neuester Zeit um die speziellere Kenntnis der Pienninen BOBERSKI, GUSTAWICZ, LAPCZYŃSKI, ULLEPITSCH und ZUBRICKI besondere Verdienste erworben.

Die Flora der kleinen Karpathen war zuerst aus dem Dunkel hervorgetreten, in das das gesamte Gebirge lange Zeit versenkt geblieben war; frühzeitig entstanden Florenwerke der Umgebung von Pressburg, und so charakterisiert sich hier die botanische Thätigkeit der Neuzeit als eine Fülle von Detailstudien über einzelne Pflanzengruppen: BAUMLER, BOLLA, HAZSLINSZKY und ZAHLBRUCKNER wandten ihre Aufmerksamkeit den Kryptogamen zu, CSADER, KORNHUBER[1]), SABRANSKI und WIESBAUR studierten einzelne kritische Sippen der Phanerogamen, während zahlreiche andere Botaniker die Resultate ihrer

1) Vergl. Österr. bot. Zeitschr. 1886. p. 1

Exkursionen als Lokalfloren enger Bezirke publizierten oder mit peinlicher Genauigkeit die neuen Funde registrierten (Böckh, Benzl-Sternau, Brancsik, Degen, Dietl, Holuby, Knapp, Kržisch, L. Richter, Schiller, Sloboda).

Der Inovec und die Weterne Hola besaßen um das Jahr 1850 eine noch äußerst geringfügige Litteratur, obwohl schon Rochel hier eifrig botanisiert hatte. Aber erst Holuby, Kellér und Knapp brachten eine wesentliche Erweiterung der floristischen Kenntnisse; in zweiter Linie sind die Exkursionsberichte von Brancsik, Hutten, Janowszky, Materna, Mayerszki, Pantocsek, Petrogalli, Schiller und Szontagh zu nennen, die manchen interessanten Punkt botanisch besprechen.

In ähnlicher Weise dürftig liegen die Angaben über die Klein-Krivan-Gruppe, was um so auffallender erscheinen muss, als dieser landschaftlich in so hohem Grade bevorzugte Gebirgsstock durch das wechselnde Substrat seiner Höhen botanisch als äußerst interessant sich erweist und leicht zugänglich ist. Zwar sind die Standortsangaben aus diesem Gebiet auch in Szontagh's Enumeratio der Flora der Arva mit aufgenommen worden, auch Brancsik und Stur hatten den wild zerklüfteten Boszudec botanisch bereist, aber abgesehen von diesen Angaben liegen nur wenige und kleine Notizen vor von Bohatsch, Holuby, Kržisch und Zamarócsy.

Wesentlich anders liegen die Verhältnisse in den Centralkarpathen. Am Beginn der fünfziger Jahre war ihre Pflanzenwelt in großen Zügen schon wohl bekannt, obgleich die damalige Litteratur noch vielfach den modernen Ansprüchen nicht genügt und einer strengeren Kritik nicht Stand hält. Aber die Leistungen von Genersich und die unermüdliche Thätigkeit des Pfarrers Mauksch, auf dessen Arbeiten die auch heute noch recht brauchbare Flora von Wahlenberg zum Teil basiert, hatten den Boden vorbereitet, auf welchem eine ausgedehnte floristische Litteratur erblühen konnte. Unter dem Einflusse von Rudolf von Uechtritz [1]), der selbst in einem musterhaften Aufsatze seine Karpathenreise (1856) beschreibt, wuchs von Jahr zu Jahr das Interesse an den Centralkarpathen in Deutschland; er war der Mittelpunkt, von dem aus die botanische Erforschung des Gebirges von Norden her geleitet wurde. So vereinigten sich an der Erschließung des Gebirges Botaniker aus Deutschland, Ungarn und Polen und lieferten ein umfassendes Material [2]), das bald in modernen Florenwerken Verwendung finden sollte.

1) Vergl. Österr. bot. Zeitschr. 1887. p. 28 u. 228. — Berichte d. Deutsch. botan. Gesellsch. 1887. p. XXXVIII.

2) Um die Erforschung der Centralkarpathen in botanischer Hinsicht erwarben sich ferner Verdienste: Ambros, Ascherson, Bohatsch, Borbás, Chalubinski, Csakó, Czerkawski, Engler, Felbinger, Filarszky, Freyn, Fritze, Frivaldsky, Greschik, Grzegorzek, Gutwiński, Hazslinszky, Haussknecht, Hoborski, Ilse, Janota, Kalchbrenner, Kionka, Kolbenheyer, Kržisch, Kuhn, Łapczyński, Le Bon, Limpricht, Mihalik, Münich, Nagy, Pantocsek, Purkyně, Raciborski, Rehmann, Reimann, L. Richter, Rogalski, Róth, Schilberszki, Schumann, Seidel, Simonkai, Szabó, Szyszyłowicz, Szontagh, Ullepitsch, Vrány, Weber, Wetschky, Woloszczak, Zalewski.

Große Verdienste um die Erforschung der Centralkarpathen erwarb sich A. SCHERFEL, der, im Gebiete selbst ansäßig, seine durch Jahrzehnte fortgeführten Beobachtungen in pflanzengeographischen Abhandlungen und einer Komitatsflora der Zips niederlegte. Und um den Schluss des Jahres 1890 erschienen fast gleichzeitig zwei umfangreiche Werke über die Centralkarpathen gänzlich unabhängig von einander.

Das erste derselben ist die Flora der Centralkarpathen von SCHNEIDER und SAGORSKI, die im modernen Sinne als eine Flora des Gebietes aufgefasst wird. Vielfach nicht mit Unrecht hat das Buch von seiten der Kritik eine herbe Behandlung erfahren; namentlich dürfte der allgemeine Teil den Anforderungen der Pflanzengeographie nicht überall in ausreichender Weise und kritischer Behandlung des Stoffes gerecht werden; auf der anderen Seite aber gewährt das Werk, an dem die Verfasser mit Liebe und Fleiß unermüdlich gearbeitet haben, einen ganz wesentlichen Fortschritt, den der spezielle Teil allenthalben erkennen lässt, ganz abgesehen von den Vorzügen praktischer Natur in der Anlage des Werkes selbst. Eine Ergänzung hierzu bildet der stattliche Band von KOTULA, »Rozmieszczenie Roślin naczyniowych w Tatrach«, der bereits im Jahre 1888 abgeschlossen war, aber erst zwei Jahre später erscheinen konnte. Eine reiche Fülle exakter Beobachtungen liefert dem Verfasser das Material zu einer pflanzengeographischen Gliederung der Centralkarpathen zumal in regionalem Sinne; seine Gliederung weicht nicht unwesentlich von der von SAGORSKI und SCHNEIDER gegebenen Darstellung ab und liefert so eine erfreuliche Ergänzung zu dem Werke der letztgenannten Autoren. Gegenüber dem überaus reichen Beobachtungsmaterial des polnischen Forschers — er basiert seine Darstellung auf etwa 42000 Einzelbeobachtungen — tritt die Grundlage, auf der DRUDE seine pflanzengeographischen Aufsätze entwickelt, erheblich zurück, wenn man berücksichtigt, dass ihm die ganze Nordseite des Gebirges unbekannt blieb und seine »mehrwöchentliche« Exkursion auf die Dauer von wenig mehr als 14 Tagen zusammenschrumpfte. Auffallenderweise wurde übrigens von ihm die damals bereits erschienene Arbeit von KOTULA nicht benutzt.

Die Gebirgsstöcke im Süden des Waagthales liegen zum allergrößten Teil außerhalb der besuchtesten Verkehrsstraßen und sind daher in weit geringerem Maße das Reiseziel sammelnder Botaniker gewesen. Der Tribec- und Zjarstock liegt im Gebiet des KNAPP'schen Prodromus des Neutraer Komitats; auf ihn nehmen auch die Exkursionsberichte von HUTTEN, KELLER, NAGY, PANTOCSEK und SCHILLER Bezug; auffallend wenig wurde die Fátra besucht, obwohl dieses Gebirge ohne Zweifel reiche botanische Schätze birgt und für den Pflanzengeographen hohes Interesse besitzt; über sie liegt nur eine sehr arme Litteratur vor, die Berichte von BOTHAR, FÁBRY und PETROGALLI, denn die Aufsätze von FREYN und MÁRKUS beziehen sich nur teilweise auf dieses Gebirge.

Nur die Kleine Tátra erfreut sich einer relativ besseren Durchforschung; ihre Berge von bedeutenderer Höhe bieten von vornherein anscheinend reichere

Ausbeute und die frequentierte Straße von Poprád nach der Dobschauer Eishöhle führt über die Höhen dieses Gebirges. Die Florenwerke der Centralkarpathen berücksichtigen zum allergrößten Teil denn auch die Standorte seltenerer Arten in der Niederen Tátra, die bereits angezogenen Aufsätze von BOHATSCH, FREYN, HAUSSKNECHT, KELLER, KRŽISCH, MÁRKUS und WETSCHKY beziehen sich auch auf dieses Gebirge, und die Berichte von BORBÁS, BRANCSIK, CSAKÓ, KALCHBRENNER und A. RICHTER liefern einzelne Beiträge zur Floristik der Kleinen Tátra.

Das Vjepor- und Göllnitzgebirge ist erst neuerdings durch die Forschungen von A. RICHTER besser bekannt geworden; das letztere fällt zudem zum Teil auf Zipser Gebiet und wird durch SCHERFEL's Arbeiten berührt. Das Kremnitz-Schemnitzer Trachytgebirge, das schon im vorigen Jahrhundert durch SCOPOLI mykologisch erforscht wurde, verdankt seine Erschließung in neuerer Zeit den Arbeiten von BÄUMLER, BORBÁS, H. BRAUN, KELLER, vor allem aber der Thätigkeit von VAREČKA, TMÁK und KMET. Der berühmte Trachytzug des Eperjes-Tokajer Gebirges endlich ist von BORBÁS, JANKA, PAWLOWSKI und SIMKOVICS botanisch bereist worden; dass er gegenwärtig als ein auch in Bezug auf die Kryptogamen einigermaßen bekanntes Gebirge gelten kann, ist das hervorragende Verdienst eines Mannes, dessen segensreiche Thätigkeit ein halbes Jahrhundert für die naturgeschichtliche Kenntnis Ungarns überhaupt Außerordentliches geleistet hat, das Verdienst von HAZSLINSZKY.

Aus dem Voranstehenden ist unschwer zu erkennen, dass die botanischen Bestrebungen in den Westkarpathen während der letzten Jahrzehnte sich bereits vielfach über das Niveau bloßer Standortsaufzählungen erheben und allgemeinere Gesichtspunkte verfolgen. Neben pflanzengeographischen Gedanken gelangt in Ungarn namentlich ein forstwirtschaftliches Interesse lebhaft zum Ausdruck in den Berichten von BEDŐ, FEKETE, PARVY, ROWLAND u. a. Es entspricht dies durchaus der Fürsorge, welche die staatliche Verwaltung Ungarns durch ein gut geleitetes Forstwesen einer der wichtigsten seiner natürlichen Erwerbsquellen entgegenbringt.

Neben den oben angeführten größeren Werken gehören der Neuzeit noch drei Floren an, deren Areal sich auf ein größeres Gebiet der Westkarpathen erstreckt.

Im Jahre 1853 erschien die Května Slovenska von REUSS, ein Buch, das die Pflanzenwelt des slawischen Oberungarns von Pressburg bis zu den Quellen der Theiß berücksichtigen wollte, aber mehr als eine Flora der Westkarpathen gelten kann. Mit Recht fand diese Flora nicht eine allgemeine Anerkennung, weil die Angaben zu unvollständig und zum Teil offenbar unrichtig sind. Dagegen füllen die von KNAPP im Jahre 1873 erschienenen »Pflanzen Galiziens und der Bukowina« in der floristischen Litteratur entschieden eine Lücke aus; mit kritischem Blick und unermüdlichem Fleiß hat hier der Verfasser die zerstreuten Angaben über die Westkarpathen und die Waldkarpathen gesammelt und ein weites Gebiet den Botanikern zugänglich

gemacht, über welches vorher nur zerstreute Angaben existierten. Die von UECHTRITZ hierzu gegebenen Erläuterungen, welche einen Einblick in die umfassenden Kenntnisse und die große Belesenheit des Verfassers bekunden, werden für die Beurteilung der KNAPP'schen Aufzählung stets einen dauernden Wert behalten. Im Jahre 1890 endlich erschien ein Florenwerk, das die Beskiden, Pienninen und Centralkarpathen behandelt, die Flora von BERDAU, der seit vier Jahrzehnten um die Erforschung des Gebiets hervorragende Verdienste sich erworben hat, durch die Publikation von Exkursionsberichten und eine Flora cracoviensis, die bereits 1859 erschienen war.

B. Die Waldkarpathen

waren vor dem Jahre 1850 ein fast unbekanntes Gebirge, und die wenigen Notizen, die über die Flora desselben existierten, finden sich in den Schriften von HACQUET, HAZSLINSZKI, HERBICH, KITAIBEL und den Aufsätzen von LOBARZEWSKI, WITTMANN und ZAWADZKI; dies Material an Litteratur ist in der That ein äußerst geringes, wenn man im Gegensatz hierzu die bedeutende Ausdehnung des Gebirges in Rechnung stellt. Aber selbst die ersten beiden Jahrzehnte nach 1850 brachten nur wenige neue Daten: CZERKAWSKI, HUCKEL, MÜLLER, NOWICKI, WITWICKI und ZIPSER publizierten Exkursionsberichte, und erst nach dem Jahre 1870 nimmt die Litteratur an Umfang und Wert erheblich zu; der Wendepunkt ist durch das Erscheinen der oben erwähnten KNAPP'schen Arbeit gegeben. BEHRENDSEN, BORBÁS, DIETZ, JACHNO, KOTOWICZ, ŚLENDZIŃSKI und TURCZYŃSKI veröffentlichten Notizen und kürzere Aufsätze, und endlich beginnt in den achtziger Jahren von seiten der polnischen Botaniker ein planmäßiges Durchforschen des Gebiets auf breiterer Grundlage, indem man sich nicht nur mit den höheren Pflanzen begnügt, sondern auch die Kryptogamen berücksichtigt und der Darstellung einen pflanzengeographischen Hintergrund verleiht. In diese Periode fällt die Thätigkeit von BOBERSKI, BOROWICZKA, JANKA, KLEIN, KOCHANOWSKI, KOTULA, KRUPA, RACIBORSKI, WAJGEL, ZALEWSKI und ZAPAŁOWICZ. Unter den Botanikern aber, deren Name mit der Erschließung der Waldkarpathen in botanischer Hinsicht dauernd verknüpft bleiben wird, stehen KNAPP, REHMANN, GUTWIŃSKI und vor allem WOŁOSZCZAK an erster Stelle. Man wird zwar den »neuen Arten« von BŁOCKI, die in den letzten Jahren in vollem Überfluss die Litteratur überschwemmen, nicht immer sympathisch gegenüberstehen und der von diesem Autor gewählten Form der Darstellung nicht immer seine Anerkennung zollen, nichtsdestoweniger verdient der Fleiß und die Ausdauer, die BŁOCKI den botanischen Exkursionen widmet, unbeschranktes Lob. Nicht umfassend schriftstellerisch thatig war ein Forstbeamter der Maramaros, L. VÁGNER; und doch hat gerade er zur Kenntnis der Gebirgsflora dieses interessanten Landes durch Verteilung von Exsiccaten in liberalster Weise außerordentlich viel beigetragen. Die Waldverhaltnisse der östlichen Karpathen fanden von forstwirtschaftlicher Seite durch FEKETE, NEUDA und ROMBAUER Berücksichtigung.

Im Anschluss hieran mag der Arbeiten gedacht werden, die sich auf die West- und Waldkarpathen gleichzeitig beziehen. Dahin gehört zunächst, abgesehen von der oben gewürdigten Arbeit KNAPP's, die segensreiche Thätigkeit von F. HAZSLINSZKI[1], der um die botanische Erforschung der Karpathen sich bleibende Verdienste erworben hat. Von den kleinen Karpathen bis in die Rodnaer Alpen erstrecken sich seine Exkursionen, und seine Berichte basieren auf pflanzengeographischer Grundlage schon zu einer Zeit, zu welcher diese Disziplin in Ungarn noch keinen Vertreter fand. Die Erforschung des oberungarischen Berglandes ist zum größten Teil sein Werk, und die letzten Jahrzehnte seines bis in das hohe Greisenalter arbeitsreichen Lebens waren der Erforschung der Kryptogamen geweiht.

Der kritische Blick, die peinliche Sorgfalt, die alle Arbeiten NEILREICH's[2]) charakterisieren, durchwehen auch die »Aufzählung der in Ungarn und Slavonien beobachteten Gefäßpflanzen«; und wenn auch der von ihm vertretene Speziesbegriff unseren modernen Anschauungen nicht mehr ganz entspricht, so besitzt dies Werk seiner Originalität wegen dauernden Wert, um so mehr, als unter dem Einflusse A. KERNER's eine Schule entstand, die in der Auffassung der Spezies ein Gegengewicht gegen die Anschauungen von NEILREICH liefert. Die in dem »Pflanzenleben der Donauländer« niedergelegten geistreichen Ideen blieben freilich unbeachtet, in der Form pflanzengeographischer Schilderung aber steht KERNER heute noch unerreicht da. BORBÁS[3]), JANKA[4]), SIMONKAI bearbeiteten im Sinne KERNER's monographisch kleinere Sippen der Phanerogamen, LOJKA widmete sich der Erforschung der Flechten, KALCHBRENNER und SCHULZER VON MÜGGENDORF[5]) der der Pilze. Eine umfassende Thätigkeit entfaltete REHMANN, der den ganzen nördlichen Karpathenzug durchstreifte und in seinen Abhandlungen pflanzengeographischen Inhalts den einzelnen Formationen seine Aufmerksamkeit widmete; auch allgemein floristisch und monographisch war er erfolgreich thätig.

Und endlich muss eines Werkes gedacht werden, das für alle Zeiten einen dauernden Wert behalten wird. Es ist die umfangreiche Arbeit von BEDÖ, drei stattliche Quartbände umfassend, und eine Karte von zwölf großen Blättern. Es behandelt die forstlichen Verhältnisse Ungarns und gewährt einen tiefen Einblick in die Zusammensetzung und Verteilung der Wälder in botanischer und nationalökonomischer Hinsicht.

C. Siebenbürgen.

BAUMGARTEN's Flora stand um das Jahr 1850 in hohem Ansehen; es war das einzige Nachschlagebuch, welches über siebenbürgische Pflanzen Auskunft geben konnte, und es unterliegt wohl keinem Zweifel, dass es auf die

1) Vergl. Österr. bot. Zeitschr. 1872. p. 1.
2) Vergl. Verh. botan. Ver. Prov. Brandenburg 1871. p. 149.
3) Vergl. Österr. bot. Zeitschr. 1881. p. 209.
4) Vergl. Österr. bot. Zeitschr. 1865. p. 1.
5) Vergl. Österr. bot. Zeitschr. 1880. p. 1.

Durchforschung des Landes den allergrößten Einfluss ausgeübt hat. Die fünfziger Jahre dieses Jahrhunderts bedeuten für das siebenbürgische Hochland die Blütezeit naturhistorischer Thätigkeit: allenthalben im Lande wirkten Geistliche und Professoren an der botanischen Durchforschung des Landes, und das wissenschaftliche Leben erblühte zu hohem Glanz, der freilich etwa ein Jahrzehnt später wieder etwas verblassen sollte. In Bistritz wirkte damals HERZOG, in Szászrégen EMERICH, in Gänts CZECZ, in Klausenburg JOÓ, LANDOZ, NAGY und PÁVAI, in Torda der Apotheker WOLF, in Mediasch BRANDSCH und SALZER, in Schässburg FRONIUS, in Kronstadt LURTZ; in Broos war eine Zeit lang UNVERRICT als Lehrer thätig. Vor Allem aber war Hermannstadt der Mittelpunkt botanischer Bestrebungen; BIELZ, FILTSCH, KAYSER, RECKERT, REISSENBERGER[1]) und in erster Linie MICHAEL FUSS, dem sich SCHUR würdig an die Seite stellt, waren die Botaniker Hermannstadt's in der damaligen Periode; SCHUR siedelte später nach Kronstadt über und verließ 1855 Siebenbürgen.

Von großer Wichtigkeit erwiesen sich die in den fünfziger Jahren nach Siebenbürgen unternommenen botanischen Reisen. RITTER VON HEUFLER[2]) aus Wien besuchte zum Zweck kryptogamischer Studien im Jahre 1850 das Land und gab einen Beitrag zur Kryptogamenflora der Fogarascher Alpen; ein Jahr später ging ANDRÄ vorwiegend zum Zweck geologischer Beobachtungen nach dem Banat und Siebenbürgen, doch enthalten seine Reiseberichte auch interessante botanische Notizen.

Im Jahre 1852 bereiste GRISEBACH in Begleitung von SCHENK die Karpathen; seine Beobachtungen und Studien unter Benutzung der Sammlungen von MAUKSCH, HEUFFEL und WIERZBICKI wurden in einer Abhandlung rein systematischen Inhalts niedergelegt. Von größter Bedeutung aber wurde die Forschungsreise, die im Jahre 1850 KOTSCHY unternahm. Ein sehr lesenswerter Bericht des gewandten und viel erfahrenen Reisenden ist das Resultat der Exkursionen, die in größerer Zahl neue Arten aus den Hochgebirgen Siebenbürgens ergaben. Ein Teil dieser interessanten neuen Spezies ist von SCHOTT beschrieben und in die Kultur eingeführt worden.

Auf diese Weise waren die Vorbedingungen erfüllt, aus denen nunmehr Florenwerke entstehen konnten. Das Jahre 1866 brachte die »Flora Transsylvaniae Excursoria« von M. FUSS[3]) und die »Enumeratio Plantarum Transsylvaniae« von SCHUR; die erstere ist eine Provinzialflora, die zweite eine mit kritischen Bemerkungen versehene Aufzählung; in ihr kommt die vom Verfasser in hohem Maße beliebte Zersplitterung der Arten zum Ausdruck. Die von SCHUR aufgezählten 4129 Arten Phanerogamen vertragen sehr wohl eine Reduktion um etwa die Hälfte; es kann daher kaum überraschen, dass das Werk SCHUR's auf lebhafte Opposition stoßen musste und schon FUSS

1) Vergl. Verh. u. Mitt. d. siebenb. Ver. f. Naturk. 1895. p. 1.

2) Vergl. Österr. bot. Zeitschr. 1868. p. 1.

3) Vergl. Verh. u. Mitt. d. siebenb. Ver. f. Naturw. Hermannstadt 1884. p. 1.

in seiner Flora nicht ohne Kritik an die vielen neuen Spezies SCHUR's herantrat. Immerhin ist der Einfluss, den SCHUR auf den Fortschritt der floristischen Erforschung ausübte, kein geringer gewesen; sein unermüdlicher Fleiß und seine Thatkraft verdienen unbedingtes Lob[1]).

Das Titelblatt der FUSS'schen Flora berichtet von dem Verdienst, das sich der Erzbischof Kardinal HAYNALD[2]) um die Publikation des Werkes erworben hat. In der That gehört dieser hervorragende Mann zu den eifrigsten Förderern der Botanik Siebenbürgens. Begeistert für die Pflanzenwelt schon in früher Kindheit, gelangte er doch erst als Bischof von Siebenbürgen dazu, sich eingehender mit ihr zu beschäftigen. Auf seinen zahlreichen Pastoralreisen in den Jahren 1852—1863, die er von seiner Residenz Karlsburg aus unternahm, lernte er die Flora des interessanten Landes von Augenschein kennen; seine umfassenden kirchlichen Pflichten und seine politische Thätigkeit beanspruchten den eminenten Geist vollkommen. »Jetzt gehört«, so schrieb er in einem Brief vom 4. Mai 1855 an SKOFITZ, »noch alle meine Zeit und Tinte der Kirche und dem Staate — mir und meiner lieben Botanik kaum dann und wann ein erspartes Stündchen in dunkler Nacht.« Und doch verdanken wohl alle größeren Sammlungen wertvolle Beiträge der liberalen Hand des späteren Kardinals und Erzbischofs von Kalocsa; die eigenhändig geschriebenen Etiketten legen Zeugnis ab von dem Interesse, das er an der Botanik nahm, und das er auch in liberalster Weise werkthätig bekundete.

In das Jahr 1859 fällt die Bereisung des Bihariagebirges durch KERNER, wenngleich die wichtigen Ergebnisse der Expedition erst später veröffentlicht wurden. Eine pflanzengeographische Skizze dieses vorher noch fast ganz unbekanten Gebirgsstockes findet sich mit genialer Kunst geschildert in seinem berühmten »Pflanzenleben der Donauländer«; tritt in diesem Buche KERNER als Meister pflanzengeographischer Darstellung, die die Landschaft in lebendiger Form vor das Auge des Lesers zaubert, entgegen, so überraschen seine »Vegetationsverhältnisse« durch die Fülle und den Reichtum an Einzelbeobachtungen.

In jene ältere Periode der Neuzeit fällt bereits die Thätigkeit eines Kürassier-Offiziers, VICTOR VON JANKA, der um die Erforschung Siebenbürgens hervorragende Verdienste sich erwarb und zahlreiche Aufsätze kritischen Inhalts und floristische Beiträge schrieb. Durch seinen scharfen Blick und seine umfassende Litteraturkenntnis wurde er bald der beste Kenner der ungarischen Flora. Auch der Reisebericht des schlesischen Botanikers M. WINKLER[3]) fällt in die erste Hälfte der 60er Jahre.

1) Vergl. hierzu RÖMER, Ein Blatt der Erinnerung an Dr. Ferdinand Schur. Verh. u. Mitt. d. siebenb. Ver. f. Naturw. XLIII. S. 1. — Österr. bot. Zeitschr. 1876. p. 1.

2) Vergl. Österr. bot. Zeitschr. 1863. S. 1. — KANITZ, Kardinal-Erzbischof Haynald als Botaniker. Ungar. Revue X, 1. Heft; ins Französische übersetzt: E. MARTENS, Le Cardinal Haynald considéré comme botaniste. Gand 1890.

3) Vergl. Österr. bot. Zeitschr. 1890. p. 186; Verh. d. bot. Ver. d. Prov. Brandenburg. 1890. p. LX.

Gegenüber dem imponierenden Fortschritt, den die floristische Erforschung Siebenbürgens seit dem Jahre 1850 zu verzeichnen hat, tritt gegen das Ende der 60er Jahre ein gewisser Stillstand ein. BARTH und CSATÓ blieben den alten Traditionen treu und entwickelten auch fernerhin eine erfolgreiche botanische Thätigkeit, die sie in einer Anzahl kritischer Artikel und in floristischen Beiträgen zum Ausdruck brachten. Die Erforschung des centralen Hochlandes gebührt zum großen Teil als Verdienst der Wirksamkeit von BARTH, während CSATÓ vorzugsweise die westlichen Randgebirge durchstreifte. BORBÁS, FEICHTINGER, FREYN, HAZSLINSZKY, LOJKA, PRIMICS, TÉGLÁS und WALZ legten ihre Beobachtungen in Exkursionsberichten, in floristischen Abhandlungen und in Arbeiten über kritische Formenkreise nieder.

Gegen das Jahr 1880 erschienen wiederum umfassendere Publikationen. FLORIAN PORCIUS, der unermüdlich thätige Nestor der siebenbürgischen Botaniker, hat das Verdienst, die Rodnaer Alpen eingehender floristisch erforscht zu haben; seine Spezialfloren des Naszóder Distriktes bilden die Hauptquelle für die Flora der ungarisch-siebenbürgischen Grenzgebirge des Nordens. Um diese Zeit endlich beginnt von rumänischer Seite das Interesse an der Gebirgsflora der Karpathen langsam zu erwachen. GRECESCU gab einen Bericht über die von ihm in Rumänien beobachteten Pflanzen, unter denen auch Standorte aus der Alpenwelt von Sinaia enthalten sind, und gleichzeitig (1879—83) erschien der »Prodromul Florei Române« von BRANDZA, der wenigstens zum Teil die Karpathen mit berücksichtigt, obwohl die floristische Erforschung des rumänischen Anteils der Karpathen noch der Lösung bedarf.

Von diesem Standpunkt muss auch die Arbeit von KANITZ[1]) »Plantae Romaniae« gewürdigt werden, die in Bezug auf die rumänische Gebirgsflora dem gegenwärtigen Stande der Kenntnisse entsprechend äußerst fragmentarisch bleibt. Doch liegt die Bedeutung der Wirksamkeit KANITZ' nicht hier, als vielmehr in seinen wertvollen Arbeiten über die Geschichte der ungarischen Botanik. Wichtige Manuskripte KITAIBEL's und HEUFFEL's benutzbar gemacht zu haben ist sein Werk. Das Verdienst aber, seinem Vaterlande eine eigene botanische Zeitschrift gegründet zu haben, wird Ungarn ihm stets dankbar anerkennen müssen.

Die Zeit nach 1880 bringt eine Anzahl botanischer Aufsätze über die siebenbürgische Pflanzenwelt von ALEXI, BORBÁS, CSERNI, DEMETER, FLATT, FRANZÉ, GÖNCZI, HENRICH, ISTVÁNFFI, RÖMER, SCHUBE, WOŁOSZCZAK und wenn auch die Berichte von BAUER, BREIDLER, DÖRFLER und WARNSTORF sowie die Arbeiten von HLIBOWICKI und PROCOPIANU-PROCOPOVICI sich mehr auf die Bukowina beziehen, so stehen sie doch in engerer oder weiterer Beziehung zu Siebenbürgen, um hier Erwähnung zu finden.

Der Forscher aber, der in der neuesten Zeit das unbestrittenste Verdienst um die Erforschung des Landes sich erworben hat, ist SIMONKAI mit seiner

1) Vergl. Österr. bot. Zeitschr. 1874. p. 1.

»Enumeratio Florae Transsylvanicae« (1886). Mit scharfer Kritik trat er an die »kleinen Arten« SCHUR's heran und suchte der äußerst schwierigen Aufgabe, die Synonymie befriedigend zu lösen, gerecht zu werden. Wenn er hierbei nicht überall das Richtige getroffen hat, auch wohl bisweilen selbst Formen als Species unterschied, die vielleicht kaum als Varietät Existenzberechtigung besitzen, und wenn auch wegen der von ihm mit Recht geübten Kritik der vorhandenen Standortsangaben diese selbst einer Vervollständigung noch bedürfen, so muss doch unbedingt anerkannt werden, dass durch sein Werk die Grundlage geschaffen ist, auf der eine Berücksichtigung der siebenbürgischen Flora für pflanzengeographische Vergleiche überhaupt erst möglich erscheint. Jedenfalls aber stellt seine Arbeit einen ganz wesentlichen Fortschritt in der floristischen Erforschung des Landes dar.

Zweites Kapitel.

Litteraturverzeichnis.

In der folgenden Litteraturübersicht wurde in Bezug auf botanische Fragen möglichste Vollständigkeit angestrebt; paläontologische Arbeiten fanden nur insofern Berücksichtigung, als es sich um Funde aus der Tertiärzeit oder aus noch jüngeren Perioden handelt. Die fossilen Pflanzen älterer Schichten kommen für eine Entwicklungsgeschichte der Flora eines immerhin beschränkten Gebietes, wie es die Karpathen sind, kaum in Betracht und blieben deshalb hier fort. In ähnlicher Weise wurde auch für die Abhandlungen physikalisch-geographischen Inhalts irgend welche Vollständigkeit nicht ins Auge gefasst und dieselben hier nur insoweit erwähnt, als sie den erforderlichen Aufschluss über geologische Verhältnisse, eine ehemalige Vergletscherung u. a. m. liefern.

Um die Litteraturübersicht für den Gebrauch handlicher und praktischer zu gestalten, wurden die einzelnen Abhandlungen nach den natürlichen Gebieten des Gebirgssystems verteilt. In Bezug auf deren Umgrenzung verweise ich auf die spätere Darstellung, welche das Gebiet in pflanzengeographische Bezirke gliedert.

Das folgende Verzeichnis enthält demnach:

Diejenigen Abhandlungen, welche Vegetationsschilderungen enthalten oder nach ihrem Inhalt überwiegend pflanzengeographisches Interesse beanspruchen, sind mit einem * bezeichnet.

A. Arbeiten, welche sich auf die Gesamtkarpathen beziehen.

1. ASCHERSON, P., Bemerkungen über einige Pflanzen des KITAIBEL'schen Herbariums. — Verh. zool.-bot. Gesellschaft. Wien XVII. 565.
2. *BEDŐ, A., A magyar állom erdőségeinek gazdasági és Kereskedelmi leírása. — Budapest 1885.
3. *—— ——, Magyarország erdőségei. — Értekezések a termész. Kőreből XV (1885). 17.
4. BORBÁS, V. v., Pteridophyta herb. Dis L. HAYNALDI Hungarica. — Linnaea, XLII. 203.
5. —— ——, Symbolae ad pteridographiam et Characeas Hungariae. — Verh. zool.-bot. Gesellsch. Wien 1875. 781.
6. —— ——, Az Aquilegiák rendszere és főldrajzi elterjedése. — Ért. termész. Kőreből. Budapest XII. K. VI. sz.
7. —— ——, Aconitum Lycoctonum v. carpathicum. — Jahrb. ungar. Karp. Ver. 1886. 264.
8. —— ——, Hazai szegfűveink mint Kerti virágok. — Termész. Fűzetek, XII. 211.
9. —— —— Beiträge zur systematischen Kenntnis der gelbblütigen Dianthus-Arten. — Verh. d. bot. Ver. Brandenburg. XIX. 1.
10. —— ——, A Holdviola fajairól. — Termész. Fűzetek. XVIII. 87.
11. —— ——, Vizsgálatok a hazai Arabisek és egyéb Cruciferak Kőrűl. — Mathem. és termész. Kőzlemények. XV. 145.
12. —— ——, Floristikai adatok Kűlőnős tekintettel a Roripákra. — Értekezések a termész. Kőréből. Budapest, IX. K. XV. sz. (1879).
13. —— ——, Ribizkéink és egreseink áttekintése. — Erdészeti Lapok XXIV (1885). 383.
14. —— ——, Spiraea-cserjéink összeállitása. — M. novénytani Lapok XIII (1890). 65.
15. —— ——, Potentilla obscura et leucotricha. — Österr. bot. Zeitschr. 1886. 291.
16. —— ——, Geum spurium in Ungarn u. G. montanum var. geminiflorum. — Ebenda 1888. 157.
17. —— ——, Szederjeink csoportjainak áttekintése. — Erdészeti Lapok XXIV (1885). 509.
18. —— ——, A Magyar Birodalom vadon termő Rózsái monographiájának Kisérlete. — Mathem. és termész. Kőzlemények XVI. 305.
19. —— ——, Rhamni Hungariae. — Österr. bot. Zeitschr. 1887. 52.
20. —— ——, Violarum species hungaricae novae. — M. Nővénytani Lapok XIII.
21. —— ——, A hazai Epilobiumok ismeretéhez. — Értekezések a termész Kőreből., IX. K. XVI. sz.

22. Borbás, V. v., Über den Formenkreis der Cortusa Matthioli. — Österr. bot. Zeitschr. 1889. 140.
23. —— ——, A Gentiana carpathica. — Termész. Közlöny. XXXIII. 77.
24. —— ——, A hazai Vaj füvekről. De Galeopsidibus Hungariae. — Termész. Füzetek. XVII.
25. —— ——, Közép-Europa, Különösen Magyarország Kakukfüseinek ismeretése. — Mathem. és termész. Közlemények. XXIV (1890). 39.
26. —— ——, Die ungarischen Inula-Arten, besonders aus der Gruppe der Enula. — Engler's Jahrb. VIII. 222.
27. —— ——, Az acsalapu és hazai fajai. — Termész. Közlöny. XXXIV. 121.
28. —— ——, Ujabb jelenségek a magyar flórában. — Math. és termész. Közlemények. XII. 75.
29. —— ——, Dr. Haynald érsek herbariumának harasztféléi. — Ebenda XIV. 437.
30. —— ——, Florisztikai Közlemények. — Ebenda XV. 265.
31. —— ——, Über ungar. Pflanzen. — Bot. Centralbl. LXXII (1897). 391.
32. Braun, H., Beiträge zur Flora von Ungarn. — Österr. bot. Zeitschr. 1889. 233, 276, 310, 343, 375; 1890, 27, 66, 136, 243, 461; 1891. 29.
33. Čelakovský, L., Über einige Arten, resp. Rassen der Gattung Thymus. — Flora 1883. 120, 145, 165.
34. Czompo, J., Dissert. med. bot. de Euphorbiaceis hungar. Pestini 1837.
35. Csakó, R., A Hieracium ramosum alakköre. — Termész. Közlöny. XXIII (1893). 91.
36. —— ——, Der Formenkreis des Hieracium ramosum. — Bot. Centralbl. LV. 360.
37. Diószegi, S., és Fazekas, M., Magyar Füvészkönyv, melly a Két magyar hazában található növevényeknek megesmerésére vezet a Linné alkotmánya szerént. Debreczenben 1807.
38. *Drude, O., Deutschlands Pflanzengeographie I. — Stuttgart 1895.
39. Felix, Die Holzopale Ungarns. — Jahrb. d. Kgl. ungar. geol. Anstalt. VII.
40. —— Beiträge zur Kenntnis der fossilen Hölzer Ungarns. — Ebenda VIII (1887). 151.
41. Feueregger, C., Dissert. med. bot. de Valerianeis Hung. — Pestini 1837.
42. Filarszky, N., Die Characeen mit besonderer Rücksicht auf die in Ungarn beobachteten Arten. — Budapest 1893.
43. Freyn, J., Über einige kritische Arabis-Arten. — Österr. bot. Zeitschr. 1889. 101, 128, 167.
44. Fuchs, F., Wie stellt sich der Zustand der Waldungen in den höheren Karpathen im Allg. dar, welche Beruhigung gewähren dieselben in Bezug auf einen nachhaltigen Ertrag, und ist eine Vermehrung oder Verminderung derselben wahrnehmbar. — Mitt. des ungar. Forstvereins. III. 1856. (Pressburg) 86.
45. Grész, Dissert. de Potentillis Hung. — Pestini 1837.
46. Grisebach, A., et A. Schenk, Iter hungaricum. — Archiv. f. Naturgesch. 1852. 291.
47. *Grossinger, Universa hist. phys. Regni hung. V. — Posonii et Comorenii 1793—1797.
48. Grunow, Beiträge zur Kenntnis d. foss. Diatomeen Österreich-Ungarns. — Beitr. z. Paläontologie Österreich-Ungarns u. d. Orients von E. v. Mojsisovics und M. Neumayr. II. (1882).
49. Haberle, K., Succincta rei herbariae Hungariae et Transsylvaniae historia. — Budae 1830.
50. Hackel, E., Zur Kenntnis der ungar. Festuca-Arten. — Termész. Füzetek. II (1878).
51. *Hazslinszky, Fr., Uebersichtliche Flora der unter d. ungar. Krone vereinigten Länder. — Riedl's ungar. Revue. 1868 (Budapest). 32.
52. *—— ——, Magyarhon edényes növényei. — Budapest 1872.
53. —— ——, Magyarhon Myxogasterei. — Eperjes 1877.
54. —— ——, A Magyar birodalom zuzmóflórája. — Budapest 1884.
55. —— ——, Magyarhon és társországainak moszatviránya. — Mathem. és termész. Közlem. V. 163.
56. —— ——, Gasteromycetes Hungariae. — Ebenda XIII (1876).
57. —— ——, Magyarhon Üszőkgombái és ragyái. — Ebenda XIV (1877). 81.
58. —— ——, Előmunkálatok Magyarhon gombávirányához. — Mathem. és termész. Értekezések. XIX (1884) 62.

59. HAZSLINSZKY, FR., Uj Adatok Magyarhon gombávirányához. — Mathem. és termész. Közlem. XV. 1.
60. —— ——, A magyarhoni lemezgombák (Agaricini) elterjedése. — Ebenda XXIV (1890). 119.
61. —— ——, Magyarország s társországainak Sphaeriái. — Ebenda XXV (1893).
62. —— ——, Beitrag z. Kenntnis der Sphärien des Lyciums. — Verh. zool.-bot. Gesellsch. Wien 1865. 447.
63. —— ——, Einige neue oder wenig bekannte Discomyceten. — Ebenda XXXVII. 152.
64. HEUFFEL, J. A., Caricineae Hungariae. — Flora 1844. II. 527.
65. —— ——, Fragmenta monogr. Caricarum Hung. ed. KANITZ. — Linnaea. 1862. 659.
66. —— ——, Junci et Luzulae generum spec. in Hung. observ. ed. KANITZ. — Flora 1857. 189.
67. —— ——, Beiträge zur Kenntnis der in Ungarn vorkommenden Arten der Gattung Quercus. — WACHTL's Zeitschr. f. Natur- u. Heilkunde. I (1850). 97.
68. —— ——, Die in Ungarn vorkommenden Arten der Gattung Knautia. — Flora 1856. I. 49.
69. HOFFER, Dissert. sistens Lycopodiaceas Hung. — Budae 1839.
70. ISTVANFFI, G., Kitaibel Herbariumának Algai. — Termész. Füzetek XIV (1891) 1, 92.
71. JANKA, V., Zur Flora von Ungarn. — Österr. bot. Zeitschr. 1872. 152.
72. JANKOVCSICH, A. P., Dissert. sistens Litteraturam Doctrinae de Fungis venenatis et edulibus accedente Synopsi Specierum hungar. Amanitae. — Pest 1838.
73. JURATZKA, J., Die Laubmoosflora von Österr.-Ungarn. — Aus dem Nachlass zusammengestellt von J. BREIDLER und J. B. FÖRSTER. — Wien 1882.
74. KALCHBRENNER, K., A magyar Gombászat fejlődéséről és jelen állapotáról. — Értek. a term. tud. Kőréből 1873.
75. KALCHBRENRER, C., u. ST. SCHULZER, Icones selectae Hymenomycetum Hungariae observatorum et delineatorum. Editae sub auspiciis academiae scientiarum Hungariae. I—IV. — Budapest 1874—77.
76. KANITZ, A., Enumeratio Urticarum. — Bot. Ztg. 1863. 54.
77. —— ——, Geschichte der Botanik in Ungarn. — Hannover, Pesth 1863.
78. —— ——, Versuch einer Geschichte der ungarischen Botanik. — Linnaea 1865. 401.
79. —— ——, Valóban mincsenek az irodalomban Magyarországon talált lombmohok felemlitve? — Erdély Múzeum 1876. 164.
80. *—— ——, Übersicht der pflanzengeographischen Verhältnisse Ungarns, Siebenbürgens, Dalmatiens, Kroatiens u. Slavoniens. — Regensburg 1867.
81. *KERNER, A., Pflanzenleben der Donauländer. — Innsbruck 1863.
82. —— ——, Schedae ad Floram exsicc. austr. hung. — Wien 1881 u. f.
83. KITAIBEL, P., Acrobrya protophyta Hungariae. ed. KANITZ. — Linnaea 1863. 263.
84. —— ——, Additamenta ad Floram Hungariae. ed. KANITZ. — Ebenda 1864. 305.
85. KRAMER, Dissert. enumerans species hung. Ranunculi. — Pestini 1844.
86. LÁNG, Enumeratio plantarum in Hungaria sponte nascentium. — Pestini 1824.
87. ——, Specierum novarum et varietatum notabiliorum in Hungaria detectarum descriptio. — In Sylloge plant. a societ. bot. ratisbonensi edita. Ratisbonae I. 1824. II. 1828.
88. *——, Rővid physiognomiája a nővényországnak Magyarhonban. Magyar orvosok és termész. Pécsett tartott VI nagygyűlésénék munkálatai. Pécsett 1846.
89. MESZÁROS, De Coniferis Hungariae. — Pest 1839.
90. *NEILREICH, A., Aufzählung der in Ungarn und Slavonien bisher beobachteten Gefäßpflanzen. — Wien 1866.
91. —— ——, Diagnosen der in Ungarn und Slavonien bisher beobachteten Gefäßpflanzen, welche in KOCH's Synopsis nicht enthalten sind. — Wien 1867.
92. —— ——, Kritische Zusammenstellung der in Österreich-Ungarn bisher beobachteten Formen und Bastarde der Gattung Hieracium. — Sitzber. Kais. Akad. d. Wiss. Wien. I. Abth. 1871.
93. PANTOCSEK, Beiträge zur Kenntnis der fossilen Bacillarien Ungarns. I—III — Berlin 1887—1893.
94. PARVY, L., Welche wirtsch. Vorkehrungen wären zu ergreifen, um dem allmählichen Herabgehen der Waldvegetationsgrenze im Hochgebirge namentlich in den Karpathen zu begegnen. — Mitt. d. ungar. Forstv. Pressburg III (1857). 2, 48.

95. PARVY, L., Über die Verjüngung der Bestände im Hochgebirge, namentlich in den Karpathen: über das Herabgehen der Waldvegetationsgrenze u. über das Vorkommen und Gedeihen der Lärche daselbst. — Ebenda III (1857). 3. 42.

96. —— ——, Mitteilungen über das Vorkommen u. Gedeihen der Lärche in d. höheren Karpathen, welche Stelle ihr in dem dort. Forsthaushalte einzuräumen wäre, ob u. welche Hindernisse ihrer größeren Verbreitung entgegenstehen. — Ebenda III (1857) 2. 54.

97. *PAX, F., Über die Gliederung der Karpathenflora. — Jahresb. Schles. Gesellsch. vaterl. Kultur. Breslau 1896.

98. REHMANN, A., Länderkunde des ehemal. poln. Gebietes. Band I. Lemberg 1895. (Polnisch.)

99. ROCHEL, Beiträge zur Gattung Mentha. — Linnaea 1838. 577.

100. ROMER, Magyarország főldirati és terményi állapotáról a Kőzépkorban. Mag. akad. Értesitő. II (1862).

101. RUMY, K., Jegyzéke azon festő nővényeknek melyek Magyarországban ... és Erdély országban találtatnak. — M. orv. és term. vizsg. n. gy. munkel. V. 320.

102. SADLER, J., Dissert. sistens descript. plantarum epiphyllospermarum Hungariae indigen. — Pestini 1820.

103. —— ——, De Filicibus veris Hungariae. — Budae 1830.

104. —— ——, Agrostotheca hungarica. — Budae 1841.

105. —— ——, Magyarországi fűnemüek családja s főldrajzi elterjedése. — Magyar természettudományi társulat évkőnyvei Pesten. I.

106. —— ——, A Kosbornemüek főldrajzi elterjedéséről Magyarhonban. — Magyar orvosok és termész. Pécsett tartott nagygyűlésének munkálatai. Pecsett 1846.

107. ——, M., Specimen inaugurale sistens synopsin Salicum Hungariae. — Pestini 1831.

108. SCHULZER V. MÜGGENBURG, S., Unbefangene Revision der Elómunkálatok Magyarhon gombávirányához, irta Hazslinszky Frigyes. Budapest 1885. — Verh. u. Mitt. d. siebenbürg. Ver. f. Naturwiss. Herrmanstadt. XXXV. 49.

109. —— ——, Systematische Aufzählung der Schwämme Ungarns, Slavoniens u. d. Banates. — Verh. zool.-bot. Gesellsch. Wien VII (1857). 127.

110. SCHUR, J. F., Phytographische Mitteilungen über Pflanzenformen aus verschiedenen Florengebieten des österr. Kaiserstaates. — Verh. Naturf. Ver. Brünn XV. XXXIII. 161.

111. SIMONKAI, L., Hazánk tőlgyfajai és tőlgyerdei. Quercus et Querceta Hung. — Math. és termész. Kőzlem. 1890.

112. —— ——, Quercus Haynaldiana s egyszersmind összes hazai Tőlgyfáink. — M. nővénytani Lapok. VII. 93.

113. —— ——, Magyarország és Kőrnyékének zanótjai. — Mathem. és termész. Kőzlemények. XXII (1888). 355.

114. —— ——, Inula hybrida; Végszavam a valódi Inula hybridáról. — M. nővénytani Lapok. VII. 1, 42.

115. —— ——, Bemerkungen zur Flora von Ungarn. — Österr. bot. Zeitschr. 1888. 221, 300, 341, 374, 408; 1889. 54, 137.

116. —— ——, Berichtigung zur Flora Ungarns. — Bot. Centralbl. LVII. 99.

117. STAUB, M., Stand der phytopaläontol. Sammlung der Kgl. ungar. geol. Anstalt. — Jahresb. d. Kgl. ungar. geol. Austalt 1885 u. spätere Nachträge.

118. *—— ——, Die Flora Ungarns in der Eiszeit. — Főldtani Kőzlőny. XXI (1891). 74.

119. —— ——, Skizze der prähistorischen Flora Ungarns. — Bot. Centralbl. LVII. 38.

120. —— ——, Prähistor. Pflanzen aus Ungarn. — Engler's Jahrb. III. 281. — Hier auch die älteren Notizen.

121. —— ——, Az 1871—85 evben Magyarországban tett phyto- és zoophaenologiai észleletek összeállítása. — M. kir. meteor. és főlddelejességi intézet évkőnyve. I—XV.

122. *—— ——, Phänolog. Karte von Ungarn. PETERMANN's Mitt. XXVIII (1882) 335; vergl. auch Mathem. és termész. Kőzlemenyek. 1882.

123. —— ——, Verbreitung des Torfes in Ungarn. — Főldtani Kőzlőny XXIV (1894). 401.

124. —— ——, Kisebb phytopalaeontologiai Kőzlemények. — Földtani Közlőny XIX. 273; 163.

125. Stur, D., Monographie des Genus Draba in den Karpathen. — Österr. bot. Zeitschr. 1861, 137; 1862. 82.
126. —— ——, Beitrag zur Kenntnis der Flora d. Süßwasserquarzes. — Jahrb. k. k. geol. Reichsanst. Wien. XVII.
127. Szabó, J., Die Action der Eiszeit in Ungarn. — Főldtani Kőzlőny XVIII. 431.
128. Szontagh, N., Az eddig ismerétes magyarhoni mohok. — Gyógyszerészi hetilap. 1863. 1864.
129. Uechtritz, R. v., Thlaspi banaticum, eine neue Spezies der ungar. Flora. — Österr. bot. Zeitschr. 1875. 186.
130. —— ——, Floristische Bemerkungen. — Ebenda. 1876. 177.
131. Waldstein, A., et P. Kitaibel, Icones et descript. plantar. rarior. Hungariae. I—III. — Viennae 1803—1812.
132. Woloszczak, E., Das Artenrecht der Soldanella Hungarica. — Österr. bot. Zeitschr. 1889. 218.

B. Arbeiten, welche sich auf die West- und Waldkarpathen beziehen.

1. Ascherson, P., Synopsis der mitteleurop. Flora. — Leipzig 1896 u. f.
2. Borbás, V. v., Beiträge zur Flora von West-, Nord- und Mittelungarn. — Österr. bot. Zeitschr. 1891, 246, 317, 421; 1892, 141, 184, 216, 286; 1893. 66, 359.
3. Besser, Primitiae Florae Galiciae austriacae utriusque. I et II. — Viennae 1809.
4. Błocki, B., Ein Beitrag zur Flora Galizien's und der Bukowina. — Österr. bot. Zeitschr. 1883. 37, 116, 144, 175, 220, 257, 361, 397; 1884. 51, 120, 212, 249, 359, 427.
5. Boberski, Trzeci przyczynek do lichenologii Galicyi. — Spraw. kom. fiz. Krakow. XXIII (1889). 36. .
6. ——, Systematische Übersicht der Flechten Galiziens. — Verh. zool.-bot. Gesellsch. Wien. XXXVI. 243.
7. Czerkawski, J., Spis mchów z rożnych stanowisk wschodniéj Galicyi i Tatrow. — Spraw. kom. fiz. Krakow. II. 31.
8. Grzegorzek, A., Spis roślin w rożnych okolicach Galicyi zebranych. — Ebenda II. 34.
9. Gutwiński, Materyali do flory glonów Galicyi. — Ebenda XXV (1890); XXVIII (1892).
10. ——, R., Prodromus florae algarum galiciensis. — Rozpraw. Akademii Umiejetności. Ser. II. T. 8. 274.
11. *Hacquet, B., Neueste physikalisch-politische Reise in den Jahren 1788—1795 durch die dacischen und sarmatischen oder nördl. Karpathen. Nürnberg 1790—1796.
12. *Hazslinszky, Fr., Éjszaki magyarhon viránya. — Kassa 1864.
13. —— ——, Éjszaki Magyarhon lombmohai. — Mathem. és termész. Közlem. IV. 404.
14. —— ——, Exkursion im nordwestl. Ungarn. — Ver. f. Natur- und Heilkunde. Pressburg. III. Sitz.-Ber. 6.
15. —— ——, Beitrag zur Kenntnis des Karpathensandsteins. — Verh. Ver. f. Natur- und Heilkunde Pressburg. IV. 111.
16. Herbich, F., Selectus plantarum rarior. Galiciae et Bucowinae. — Czernowicii 1836.
17. *—— ——, Przyczynek do geografii roślin w Galicyi. — Rocznik ces. król. tow. nauk. Krak. 1865. 70.
18. *—— ——, Pflanzengeographische Bemerkungen über die Wälder Galiziens. — Verh. zool.-bot. Gesellsch. Wien. X. 359.
19. —— ——, Beiträge zur Flora von Galizien. — Ebenda X. 607.
20. *—— ——, Über die Verbreitung der in Galizien und der Bukowina wildwachsenden Pflanzen. Ebenda XI. 33.
21. *—— ——, Blick auf die pflanzengeogr. Verhältnisse Galiziens. — Ebenda. 1864. 125.
22. *Hölzl, C., Über die von B. Hacquet während seiner Karpathenreise gemachten Beobachtungen. — Ebenda 1861. 433.
23. —— ——, Die Potentillen Galiziens. — Ebenda 1863. 119.

24. Knapp, J. A., Die bisher bekannten Pflanzen Galiziens und der Bukowina. — Wien 1872.
25. —— ——. Beiträge zur Flora von Galizien. — Österr. bot. Ztschr. 1890. 341; 1891. 74, 110, 319; 1892. 387; 1893. 107.
26. Kochanowski, C., Einiges über die Waldflora Galiziens. — Österr. Vierteljahrsschr. f. Forstwesen. N. F. III. Wien 1885. 41.
27. Lojka, H., Spis porostów. — Spraw. kom. fiz. Krakow. II. (1868) (65).
28. Niessl, G. v., Revision von Zawadzki's »Flora Carpathorum principalium« u. »Plantae rariores Bucovinae«. — Verh. naturf. Ver. Brünn. 1871. 32.
29. Pax, F., Einige neue Pflanzenarten aus den Karpathen. — Österr. bot. Zeitschr. 1895. 26. 45.
30. Raciborski, M., Materyaly do flory glonów Polski. — Spraw. kom. fiz. Krakow. XXII (1888).
31. Rehmann, A., Kilka sprostowań do spisu roślin w roźnych okolicach Galicyi zebranych przez J. X. Dra. Wojciecha Grzegorzka. — Ebenda III. 66.
32. —— ——, Botanische Fragmente aus Galizien. — Verh. zool.-bot. Gesellsch. Wien 1868. 479.
33. —— ——, Diagnosen der in Galizien u. in der Bukowina bisher beobachteten Hieracien. Österr. bot. Zeitschr. 1873. 81, 105, 146, 182, 210.
34. —— ——, Neue Hieracien des östlichen Europas. — Verh. zool.-bot. Gesellsch. Wien 1895 u. 1896.
35. Rostafiński, J., Florae Polonicae Prodromus. — Ebenda XXII. 81.
36. Sagorski, E-, Über den Formenkreis der Anthyllis Vulneraria nebst einigen Betrachtungen über polymorphe Arten. — Deutsch. bot. Monatsschr. 1890. 129.
37. Supan, A., Das danubische Karpathenland. — Kirchhoff, Länderkunde v. Europa. I. T. 2. Hälfte. 179.
38. Uechtritz, R. v., Bemerkungen zu Knapp's Pflanzen Galiziens und der Bukowina. — Österr. bot. Zeitschr. 1873. 29, 64, 99, 130, 158.
39. Vaček, Beitrag zur Kenntnis der mittelkarpathischen Sandsteinzone. — Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien 1881.
40. *Wołoszczak, E., Von der Grenze der West- und Ostkarpathenflora. — Anzeiger der Akad. d. Wiss. Krakau. Decbr. 1896.
41. Zalewski, A., Kratki przeglad roślin novych dla Królestwa polskiego. — Kosmos 1896.
42. Zawadzki, A., Enumeratio plantarum Galiciae et Bucowinae. — Vratislawiae 1835.

C. Arbeiten, welche sich auf die Westkarpathen beziehen.

a. Auf mehrere oder sämtliche Gebiete.

1. Berdau, F., Flora Tatr, Piennin i Beskidów. — Krakow. 1890.
2. Borbás, V. v., Delphinium oxysepalum. — Termész. Kőzl. 1890.
3. Fritze, R., und H. Ilse, Karpathenreise. — Verh. zool.-bot. Gesellsch. Wien. 1870. 467.
4. Hazslinszky, Fr., Beitrag zur Kenntnis der Flora der Karpathen. — Verh. zool.-bot. Gesellsch. Wien. I. 200; II. 1; III. 141; V. 765; IX. 7; X. 315; XIV. 169: XXV. 63; XXVI. 217.
5. Janota, E., Przewodnik w wycieczkach na Babią górę, do Tatri i Pienin. — Krakow. 1860.
6. Lojka, H., Adatok Magyarhon zuzmóvirányához. — Mathem. és termész. Kőzlémenyek. XII (1874).
7. —— ——, Bericht über eine lichenologische Reise in das nördliche Ungarn. — Verh. zool.-bot. Ver. Wien XIX. 481.
8. Pax, F., Delphinium oxysepalum. — Verh. bot. Ver. Prov. Brandenb. XXXIII. 88.
9. Rehmann, A., O Mchach i Wątrobowcach Galicyi zachodniej i stosunki ich do ogółu roślinności. — Rocznik ces. król. tow. nauk. Krak. XXXI. 257.
10. —— ——, Versuch einer Aufzählung der Laubmoose v. Westgalizien. — Verh. zool.-bot. Gesellsch. Wien 1865. 461.
11. —— ——, Die Gefäßkryptogamen von Westgalizien. — Österr. bot. Zeitschr. 1862. 841.

12. *Rehmann, A., O Formacyach roślinnych w Galicyi. Spraw. kom. fiz. tow. nauk. Krakow. 1870. 186.
13. Reuss, A. E., Května slovenska. — Štavnici 1853.
14. Rochel, A., Naturhist. Miscellen a. d. nordwestl. Karpath. — Pest 1821.
15. Simonkai, L., Berichtigung zur Flora Ungarns. — Botanisch. Centralbl. XLIX. 268.
16. *Staub, M., Die Zeitpunkte der Vegetationsentwickelung im nördlichen Hochlande Ungarns. — Jahrb. d. ungar. Karp.-Ver. 1884. 157.
17. *—— ——, Die Vegetationsentwickelung im nördlichen Hochlande Ungarns. — Ebenda 1885. 127; 1886. 17; 1887. 154.
18. Sydow, A., Bemerkungen auf einer Reise durch die Beskiden nach den Centralkarpathen. — Berlin 1830.
19. Uechtritz, R. v., Zur Flora Ungarns. — Österr. bot. Zeitschr. 1871. 186, 233, 262, 306, 340.

b. Beskiden.

1. Babánek, Fr., Die nördl. Teile des Trencsiner Komitates. — Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. XVI. (1886). 105, 111.
2. Baier, A., Zur Flora der Umgebung von Bielitz und Biala. — Österr. bot. Zeitschr. 1887. 88, 130.
3. Berdau, Flora cracoviensis. Cracoviae 1859.
4. Błocki, B., Floristisches aus Galizien. — Allg. bot. Zeitschrift. 1896. 3.
5. Brancsik, K., Zoologisch-botanische Wanderungen, VIII. Am Löwenstein. — Jahrb. d. Naturwiss. Ver. Trencsiner Kom. 1886. 87.
6. Bubela, J., Verzeichnis der um Bisenz in Mähren wildwachsenden Pflanzen. — Verh. zoolog.-bot. Gesellsch. Wien XXXI. 775; XXXII. 42.
7. Dembosz, Tentamen florae Territorii Cracoviensis medicae sive enumeratio plantarum medicinalium circa Cracoviam sponte nascentium ac exoticarum secundum systema Linnaei descripta. — Cracoviae 1841.
8. Engler, A., Über die Flora der Umgegend von Teschen und des mährischen Gesenkes. — Jahresber. Schlesisch. Gesellsch. vaterl. Kultur Breslau 1868. 109.
9. Fekete, L., Trencsénmegye erdészeti viszonyai. — Erdészeti Lapok XXVII. (1888). 969.
10. Fiek, E., Resultate der Durchforschung der schlesischen Phanerogamen-Flora. — Jahresb. Schles. Gesellsch. vaterl. Kultur. Breslau 1886. 197; 1887. 309; 1889. 161.
11. —— ——, Beiträge zur Flora von Österr.-Schlesien. — Österr. bot. Ztschr. 1890. 279; 1891. 289; 1892. 280; 1894. 468.
12. *—— ——, Flora von Schlesien. — Breslau 1881.
13. —— —— u. F. Pax, Resultate der Durchforschung der schlesischen Phanerogamenflora im Jahre 1888. — Jahresb. Schles. Gesellsch. vaterl. Kultur. Breslau 1888. 174.
14. —— —— und Th. Schube, Ergebnisse der Durchforschung der schlesischen Phanerogamenflora. — Ebenda 1891. 87; 1892. 84; 1894. 92.
15. Formánek, E., Května Moravy a rakouského Slezska. — Brně I—V. 1877—97.
16. —— ——, Beitrag zur Flora der Beskiden u. des Hochgesenkes. — Österr. bot. Zeitschr. 1884. 157, 196, 242, 288, 322, 361.
17. —— ——, Beitrag zur Flora der Karpathen und des Hochgesenkes. — Ebenda 1886. 180, 232, 271, 293, 336, 371, 406; 1887. 18.
18. —— ——, Centaurea carpatica. — Ebenda. 1887. 153.
19. *Göppert, H. R., Die Boden- und Höhenverhältnisse Schlesiens mit Rücksicht auf Pflanzengeographie. — Jahresber. d. Schlesisch. Gesellsch. vaterl. Kultur. Breslau 1862. 78.
20. Günther, C., Grabowski und Wimmer, Enumeratio stirpium phanerogamarum, quae in Silesia sponte proveniunt. — Vratislaviae 1824.
21. Heinrich, A., Der Teschener Kreis. Das pittoreske Österreich. — Wien 1843.
22. Holuby, J. L., Aus dem Trencsiner Comitate. — Österr. bot. Zeitschr. 1865. 8.

23. Holuby, J. L., Das Ivanóczer Gebirge im südwestlichen Teil des Trencsiner Komitates. — Ebenda 1865. 257.

24. —— ——, Aus dem Ober-Neutraer Komitate. — Ebenda 352.

25. —— ——, Bemerkungen zur Flora des Neutraer Komitates. — Ebenda 1866. 372.

26. —— ——, Zur Moosflora des Neutraer Komitates. — Ebenda 1868. 15.

27. —— ——, Die Rubi der Ns. Podhragyer Flora. — Ebenda 1868. 175.

28. —— ——, Lebermoose der Flora von Ns. Podhragy im Trencsiner Komitat. — Ebenda 1870. 238.

29. —— ——, Zweimal auf der Javorina. — Ebenda 1871. 54.

30. —— ——, Eine neue Filago. — Ebenda 1871. 261.

31. —— ——, Von Púchov bis Löwenstein. — Ebenda 1871. 347.

32. —— ——, Neue Pflanzenformen aus dem Trencsiner Komitate. — Ebenda 1872. 79.

33. —— ——, Die Brombeeren der Flora von Ns. Podhrad in Ungarn. — Ebenda 1873. 373.

34. —— ——, Scleranthus-Arten. — Ebenda 1874. 55.

35. —— ——, Eine neue Cuscuta. — Ebenda 1874. 304.

36. —— ——, Zur Kryptogamenflora von Ns. Podhrad. — Ebenda 1874. 310.

37. —— ——, Batographische Notizen. — Ebenda 1875. 309.

38. —— ——, Die Menthen des südl. Trencsiner Komitates. — Ebenda 1876. 147.

39. —— ——, Beitrag zur Flora des Neutraer Komitates. — Ebenda 1877. 170.

40. —— ——, Cannabis sativa monoica »Sverepá Konopa« der Slovaken. — Ebenda 1878. 367.

41. —— ——, Aus der Löwensteiner Flora im Trencsiner Komitate. — Ebenda 1879. 61.

42. —— ——, Zwei neue Brombeeren aus dem Trencsiner Komitate Ungarns. — Ebenda 1884. 81.

43. —— ——, Die bisher bekannten Flechten des Trencsiner Komitates. — Ebenda 1884. 345.

44. —— ——, Ausflug auf die Javorina. — Verh. d. Ver. f. Naturk. Pressburg I. 69.

45. —— ——, Ns. Podhragyer Filices. — Ebenda VIII. 1.

46. —— ——, Phanerogame Flora von Nemes Podhragy. — Ebenda IX. 35.

47. —— ——, Über einige auf Pflanzen bezügliche abergläubische Gebräuche bei dem slovakischen Volke des Trencsiner Komitats. — Ebenda N. F. IV. 1.

48. —— ——, Die gewöhnlichsten wildwachsenden Genusspflanzen des Trencsiner Kom. — Ebenda N. F. VII. 91.

49. —— ——, Über einige Kultur- und Wandergewächse der Flora des Trencsiner Komitates. — Jahrb. d. Naturwiss. Ver. Trencsiner Komitates. 1878. 34.

50. —— ——, Über die Wirkuugen der starken Winterfröste 1879—80 auf die Obstbäume und Brombeersträucher im Trencsiner Komitate. — Ebenda 1880.

51. —— ——, Die bisher bekannten Gefäß-Kryptogamen des Trencsiner Komitates. Ebenda 1881. 47.

52. —— ——, Die bisher bekannten Gräser und Seggen (Gramineen und Cyperaceen) des Trencsiner Komitates. — Ebenda 1885. 27.

53. —— ——, Die bisher bekannten Monocotyledonen der Flora des Trencsiner Kom. (mit Ausschluss der Glumaceen). — Ebenda 1886. 39.

54. —— ——, Die bisher bekannten Gefäßpflanzen des Trencsiner Komitates. — Ebenda. 1887. 100.

55. —— ——, Erigeron acer und seine Varietäten in der Flora der Trencsiner Karpathen. — Deutsch. bot. Monatschr. 1897. 285.

56. —— ——, Floristische Litteratur des Trencsiner Komitates. — Jahrb. d. naturw. Ver. Trencsiner Kom. 1888/89. 8.

57. —— ——, Rubus moestus. — Ebenda 1890/91. 121.

58. —— ——, Batographische Notizen. — Ebenda 1892/93. 93.

59. —— ——, Die Holzgewächse des Bosácz-Thales und deren Verwendung. — Ebenda 1890 und 1891. 89.

60. —— ——, Einiges über meine botanischen Streifzüge durch das Trencsiner Komitat. — Ebenda 1892/93. 11.

61. HOLUBY, J. L., Floristisches aus dem Trencsiner Komitat nebst nebensächlichen Exkursen. — Ebenda 1894/95. 115.
62. —— ——, Zusätze zur Flora von Nemes Podhragy. — Verh. zool.-bot. Gesellschaft Wien XIX. 923.
63. —— ——, Die Prunellen der Flora des Trencsiner Komitates in Ungarn. — Deutsch. bot. Monatschr. 1885. 33.
64. —— ——, Aus Ungarn. — Ebenda 1886. 93.
65. —— ——, Rubus Khekii. — Ebenda 1891. 113.
66. —— ——, Aus der Botanik slowakischer Kinder des Trencsiner Komitates in Ungarn. — Ebenda 1896. 126.
67. —— ——. Die Nessel bei den Slovaken des Trencsiner Komitates. — Ebenda 1896. 138.
68. —— ——, Prvotiny květny mochov listatych okolia Zem. Podhradského. — Matica Slovenská. 1871. II. 16.
69. —— ——, Nieco o malinskoch Bošačkej doliny. — Slovenské Pohlady. XII. 418.
70. —— ——, Prehlad Jastrabníkov (Hieracií) okolia Zem. Podhradského. — Matica Slovenská 1874. I. 1.
71. —— ——, V záhradách Trenčianska najčastejšie dochovávané rastliny. — Museálna Slovenská Spoločnost I. 66.
72. —— ——, Května Javoriny nad Lubinou. — Matica Slovenská. 1871. 1.
73. —— ——, Gombászati aprósagok. — M. nővénytani Lapok II, 68, 89; III. 17, 103; IV. 65; VII. 6.
74. —— ——, Egynéhány bucsúzó nővényfai Trencsénmegye déli részéből. — Ebenda II. 49.
75. —— ——, Pótadatok Nemes-Podhragy mohvirányához. — Ebenda I (1877). 5.
76. —— ——, Észrevételek Dr. Schur phytograph kőzleményeiben és Gandoger Mihaly rhodolog. táblaiban foglalt Trencsén megyei nővényekre vonatkozó adatokra. — Jahrb. d. Naturwissensch. Ver. Trencsiner Kom. 1883. 49.
77. ISTVÁNFFY, J., Diagnoses praeviae Algarum novarum. — Notarisia II (1887). 234.
78. JANOTA, E., Dodatek do flory okolic Białej i Zywca. — Spraw. Kom. fiz. Krak. VI. (1872). 27.
79. KELLER, E., Vágujhely viránya. — Mathem. és termész. Kőzlem. IV. 191; V. 145.
80. —— ——, Rhodologiai Adatok. — M. nővénytani Lapok XII. 133; Deutsch. bot. Monatsch. 1889. 82.
80a. KIKÓ, Brevis adumbratio comitatus Trenchinensis cum enumeratione plantarum hic sponte crescentium. — Pestini 1845.
81. *KITAIBEL, Hydrographica Hungariae, ed. Schuster. — Pestini 1829.
82. KNAPP, Zwei Tage im Trencsiner Komitat. — Österr. bot. Zeitschr. 1864. 342.
83. KOLBENHEYER, K., Vorarbeiten zur Flora von Teschen und Bielitz. — Verh. zool.-bot. Gesellsch. Wien XII. 1185.
84. —— ——, Dodatek do flory okolic Białej i Zywca. — Spraw. Kom. Fiz. Krakow. VII. (1872.) (15.)
85. KOŘISTKA, K., Die Markgrafschaft Mähren und das Herzogtum Schlesien. — Wien und Olmütz 1861.
86. *Kryptogamen-Flora von Schlesien.* I. Band 1877 Gefäß-Kryptogamen von STENZEL. — Laubmoose und Lebermoose von K. G. LIMPRICHT. — Characeen von A. BRAUN. II. Band 1878/79 Algen von O. KIRCHNER. — Flechten von B. STEIN. III. Band 1890/97 Pilze von J. SCHRÖTER.
87. *Kryptogamen-Flora*, Vorarbeiten zu einer . . . von Mähren und Schlesien. I. Algen, von NAVE. Verh. naturf. Ver. II. Brünn 1864 Abth. 17. II. Pilze und Myxomyceten, von v. NIESSL; ebenda III. 1865. 60. III. Die höheren Sporenpflanzen, bearb. von demselben, ebenda IV. 1866. 284. IV. Laubmoose, 1. Teil, bearb. von KALMUS und v. NIESSL; ebenda V. 1867. 184. V. Lebermoose, bearb. von demselben IX. 1871. 170 und Nachtrag 260. VI. Laubmoose, 2. Teil, von demselben IX. 186.
88. LAVOTHA, A., A lúczfenyö, Abies excelsa, két változata. — Erdészeti Lapok. XXI. 943.
89. LIMPRICHT, G., Zur Lebermoosflora der Hohen Tátra. — Hedwigia 1877. No. 4.

90. MAJERSZKY, A. v., Zwischen Vlára und Löwenstein. — Jahrb. d. Naturwiss. Ver. Trencsiner Kom. 1888/89. 77.
91. MAKOWSZKY, A., Eine Exkursion in die mährisch-ungarischen Karpathen. Verhandl. der naturf. Ver. Brünn. XV. 1. Heft. 34.
92. MILDE, J., Bryologia silesiaca. Laubmoosflora von Nord- und Mitteldeutschland, mit besonderer Berücksichtigung Schlesiens. — Leipzig 1869.
93. —— ——, Die Gefäß-Kryptogamen in Schlesien, preuß. und österr. Anteils. — Verh. Leop. Karol. Akad. XXVI. II.
94. —— ——, Zur Flora von Ustron bei Teschen. — Österr. Bot. Wochenbl. 1852. 325.
95. OBORNY, A., Flora von Mähren und österr. Schlesien. — Brünn 1883—1887.
96. PARTSCH, J., Schlesien, I. Bd. — Breslau 1896.
97. PAUL, Die nördliche Arva. — Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien 1868.
98. *PETER, A., Ein Ausflug auf die Babia Góra. — Österr. bot. Zeitschr. 1879. 23.
99. PLUCAR, Aufzählung der in der Umgebung von Teschen aufgefundenen Laubmoose. — Progr. der k. k. evangel. Gymnas. Teschen 1855.
100. RABL, J., Rośliny skryptopłciowe z okolicy Biały. — Spraw. kom. fiz. Krakow. I. 229.
101. REHMANN, A., Zapisek botaniczny nad brzegów Popradu. — Ebenda 1869. 56.
102. —— ——, O roślinności Beskidów zachodnich. — Rocznik ces. Król. tow. nauk. Krak. XXXIII. 198.
103. —— ——, Sprawozdanie z wycieszki botanicznéj w zachodnią część Galicyi. — Spraw. kom. fiz. Krak. II. 1.
104. REICHARDT, H. W., Beitrag zur Flora von Österreichisch-Schlesien. — Verh. zoolog.-bot. Ges. Wien 1856. 104.
105. ROHRER, R., und A. MAYER, Systematisches Verzeichnis aller in Mähren und dem k. k. österreichischen Anteil Schlesiens wildwachsenden, bis jetzt entdeckten phanerogamischen Pflanzen. — Brünn 1835.
106. SAPETZA, J., Beitrag zur Flora von Mähren und Schlesien. — Verh. zoolog.-bot. Ver. Wien 1856. 471.
107. SCHLÖGL, L., Die Flora von Ung. Hradisch und Umgebung. — Progr. Ung. Hradisch 1875 und 1876.
108. —— ——, Die Violarieae im Florengebiet von Ung. Hradisch. — Österr. bot. Zeitschr. 1881. 283.
109. —— ——, Der Pilzmarkt in Ung. Hradisch. — Ebenda 1886. 299.
110. SCHLOSSER, Anleitung die im mährischen Gouvernement wachsenden Pflanzen zu bestimmen. — Brünn 1843.
111. SCHULZER v. MÜGGENBURG, ST., Mykologische Beobachtungen aus Nord-Ungarn im Herbst 1869. — Verh. zoolog.-bot. Gesellsch. XX. 169.
112. SPATZIER, J., Notizen über Veränderungen und neue Funde in der Flora Österreichisch-Schlesiens. — Verh. naturforsch. Ver. Brünn 1882. 42.
113. *STEIN, B., Zwei botanische Exkursionen nach der Babiagóra. — Jahresb. Schles. Gesellsch. vaterl. Kultur Breslau 1872. 119.
114. —— ——, Flechten der Babia Góra. — Verh. d. bot. Ver. Prov. Brandenburg. XIV. 94.
115. STENZEL, Verzeichnis der von MILDE veröffentlichten Schriften und der von ihm für Schlesien zuerst aufgefundenen oder sicher nachgewiesenen Pflanzen-Arten. — Jahresb. Schles. Gesellsch. vaterl. Kultur. Breslau 1872. 118.
116. ——, Bad Ustron in den Beskiden. — Ebenda 1876. 103.
117. SZONTAGH, N. v., Enumeratio plantarum phanerog. et cryptog. vascul. Com. Arvensis. — Verh. zool.-bot. Gesellsch. Wien 1863. 1045.
118. UHLIG, Zur Stratigraphie der Sandsteinzone in Westgalizien. — Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien 1885.
119. UECHTRITZ, R. v., Über neue Arten und Formen der schlesischen Flora. — Jahresb. Schles. Gesellsch. vaterl. Kultur. Breslau 1866. 78.

120. UECHTRITZ, R. v., Resultate der Durchforschung der schlesischen Phanerogamenflora. — Ebenda 1875. 123; 1877. 172; 1884. 309; 1885. 216.
121. ULLEPITSCH, J., Symphytum cordatum. — Österr. bot. Zeitschr. 1886. 298.
122. —— ——, Alyssum calycinum β. perdurans. — Ebenda 1887. 46.
123. WIMMER, FR., et H. GRABOWSKI, Flora Silesiae. — Vratisl. 1827—1829.
124. WIMMER, FR., Flora von Schlesien. — Berlin 1832.
125. —— ——, Flora von Schlesien. — Breslau 1840. 2. Aufl. nebst einer Übersicht der fossilen Flora von Schlesien. 1844. (Der 2. Band auch besonders unter dem Titel: Neue Beiträge zur Flora von Schlesien.) 3. Aufl. 1857.
126. WOŁOSZCZAK, E., O roślinności Karpackiej między Dunajcem i Granica śląską. — Spraw. kom. fiz. Akad. Krakow 1896.
127. ZAPAŁOWICZ, H., Roślinność Babiej Góry. — Krakau 1880.

c. Pienninen.

1. BŁOCKI, B., Ein neuer Beitrag zur Flora Galiziens. — Allg. bot. Zeitschr. 1896. 143.
2. BOBERSKI, W., Drugi przyczynek do Lichenologii Pienin. — Spraw. kom. fiz. Krakow. XXII. 1887. 11.
3. GUSTAWICZ, B., Dodatek do flory pienninskiej. — Ebenda XXIX. 96.
4. HERBICH, F., Nachrichten über den in Galizien im Sandecer Kreise befindlichen Szczawnicer Gesundbrunnen. — Wien 1831.
5. —— ——, Additamentum ad Floram Galiciae. — Leopoli 1831.
6. *—— ——, Botanischer Ausflug in die galizischen Karpathen des Sandecer Kreises. — Flora 1834. 561, 577.
7. NEUMAYER, Jurastudien. — Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien 1870 und 1871.
8. ULLEPITSCH, J., Prunella Pienina. — Österr. bot. Zeitschr. 1892. 57.
9. VRÁNY, V., A Szepesi virányához. — Jahrb. ung. Karp. Ver. XVII. (1890). 241.
10. ZAWADZKI, A., Szczawnica. — Mnemosyne, galiz. Abendblatt 1832. 237.
11. ZIELENIEWSKI, M., Wody lekarskie Szczawnickie. — Krakow 1852.
12. ZUBRZYCKI, J., Flora Pienin. — Spraw. kom. fiz. Krakow. XXIX. 70.

d. Die nördlichen Westkarpathen.

(Liptauer Alpen — Hohe Tátra — Bélaer Kalkalpen.)

1. AMBROS, P., Die Standorte einiger seltenen Pflanzenarten in der Hohen Tátra. — Jahrb. d. ung. Karpathen-Ver. 1875. 76.
2. ASCHERSON, P., und A. ENGLER, Beiträge zur Flora Galiziens und der Centralkarpathen. — Österr. bot. Zeitschr. 1865. 276, 323.
3. ASCHERSON, ENGLER, KUHN und REIMANN, Eine Karpathenreise. — Verh. bot. V. Prov. Brandenburg 1865. 105.
4. *BERDAU, F., Geogr. bot. Skizze des Tátragebirges. — Österr. bot. Zeitschr. 1855. 297, 305, 313, 321.
5. —— ——, Wycieczka botaniczna w Tatry. — Bibl. Warszawska 1855. 536.
6. BOHATSCH, FERD., Einige neue Fundorte der Flora Ungarns. — Österr. bot. Zeitschr. 1875. 66.
7. BORBÁS, V. v., A Hieracium nok Alpestria esoportja. — Termész. Közlöny 1894. 498; vergl. Bot. Centralbl. LX. 170.
8. —— ——, Rhodolog. Bemerkungen. — Bot. Centralbl. I. 925.
9. BLASY, E., Pinus Cembra in der Tátra. — Tourist, Wien 1869. 445.
10. CHAŁUBIŃSKI, T., Spis mchów zebranych i oznaczonych z wycieczek w Tatry w. r. 1876. — Pamiętnik tow. tatrz. III. (1878). 28; IV. (1879). 35.
11. —— ——, Enumeratio Muscorum frondosorum Tatrensium hucusque cognitorum. — Varsovie 1882.

12. Chałubiński, T., Grimmieae tatrenses. — Odbitka z Pamiętnika Fizyjograficznego. Tom II. za rok 1882.

13. Csakó, K., Die Sommerflora des Unterschmeckser Moorbodens. — Jahrb. d. ungar. Karp.-Ver. 1888. 194.

14. —— ——, Einige seltenere Tátrapflanzen. — Ebenda 1888. 268.

15. Dénes, F., Die Eisthaler Spitze. — Ebenda 1880. 261.

16. *Drude, O., Bericht über die Isis-Fahrt nach den Central-Karpathen im Juli und August 1893. — »Isis«, Dresden 1893.

17. *—— ——, Die Vegetationsregionen der nördlichen Centralkarpathen. — Petermann's Mitteil. 1894, 175.

18. Engler, A., Bericht über eine Reise in die galizischen und ungarischen Centralkarpathen. — Jahresb. Schlesisch. Gesellsch. vaterl. Kultur. Breslau 1864. 111.

19. Felbinger, U., Die Lomnitzer Spitze. — Jahrb. d. ungar. Karp.-Ver. 1888. 69.

20. *Filarszky, F., Von den Torflagern am Fuß der Hohen Tátra. — Ebenda 1893. 22.

21. Frivaldszky, F., Kirándulás a Szepesi Kárpátokra. M. orv. és term. vizsg. IV. n. gy. munk. 100.

22. Gebauer, A., Die Rohácsgruppe in den Liptauer Alpen. — Jahrb. d. ung. Karp.-Ver. 1895. 32.

23. Genersich, S., Flora Scepusiensis. — Leutschoviae 1798.

24. —— ——, Catalogus plant. rarior. Scepusii. — Leutschoviae 1801.

25. Grzegorzek, A., Ausflug ins Tátragebirge. — Österr. bot. Zeitschr. 1853. 257, 268, 276; 1855. 84; vergl. auch 1854. 47.

26. —— ——, Beitrag zur Vegetationskunde der Tátra. — Ausland 1853. 190.

27. Grissinger, K., die Regenverhältnisse in den Central-Karpathen. — Ber. d. Ver. d. Geogr. a. d. Universität Wien 1887. 26.

28. —— ——, Die Schneegrenze in der Hohen Tátra. — Ebenda 1888. 44.

29. —— ——, Studien zur physischen Geographie der Tátra-Gruppe. — Ebenda 1893.

30. Gruber, K., Szepesvármegye erdöviszonyai. — Szepesi Emlékkönyv. Szepes Váralja 1888.

31. Gutwiński, R., Bacillariaceae Tatrenses. — Spraw. kom. fiz. Krakow. XXII.

32. Haussknecht, C., Mitteilungen über die Flora der Centralkarpathen. — Österr. bot. Zeitschr. 1864. 205.

33. Hazslinszky, Fr., Éjszaki Magyarhon, s különösen a Magas Tátra májmohai. — Verh. Ver. Natur- u. Heilkunde Pressburg. VIII. 17.

34. —— ——, Exkursion in die Hohe Tátra. — Sitzgsber. Ver. Natur- u. Heilkunde Pressburg 1859. 79.

35. Herbich, F., Additamentum ad Floram Galiciae. — Leopoli 1831.

36. *—— ——, Botanischer Ausflug in die galizischen Karpathen des Sandecer Kreises. — Flora 1834. 561, 577.

37. Heuffel, A., Über einige verwechselte Arten der Flora Ungarns. — Ebenda 1854. 289.

38. *Hoborski, Wanderungen im Tátragebirge. — Österr. bot. Zeitschr. 1853. 9, 17, 25.

39. Ilse, H., Noch eine Karpathenreise. — Verh. bot. Ver. Brandenburg. 1868. 2.

40. Janota, F., Nieco o zasiągu pionovym drzew i krzewow w Tatrach. — Spraw Kom. fiz. Krakow. 1867. I. 205.

41. Kalchbrenner, K., Adatok a szepesség virányához. Két tábla vajzzal. — Math. és term. Kőzl. II. 1863. 145.

42. —— ——, A Szepesi Gombák jegyzéke. — Ebenda III. 192; V. 207.

43. —— ——, A Szepesi érczhegység nővényzeti jelleme. — Ebenda VI. 167.

44. —— ——, Über essbare und giftige Schwämme in den Karpathen. — Jahrb. d. ungar. Karpathenver. 1877 115.

45. *Kionka, H., Eine Karpathenreise. — »Natur u. Offenbarung.« XXXVIII.

46. Kolbenheyer, K., Die Hohe Tátra. — Teschen 1876 u. f.

47. *—— ——, Zusammenstellung der gemessenen Knieholzgrenzen. — Jahrb. ung. Karp.-Ver. 1874. 97.

48. —— ——, Die klimatischen Verhältnisse der Centralkarpathen. — Ebenda XVII.

49. KOŘISTKA, Die Hohe Tátra in den Centralkarpathen. — Petermanns Mitt. Ergänzungsbd. III. 1863/64.
50. *KOTULA, B., Distributio plantarum vasculosarum in montibus Tatricis. — Cracoviae 1889/90.
51. KRŽISCH, J. F., Notizen über eine Exkursion in die Tátra, die Centralkarpathen etc. — Österr. bot. Zeitschr. 1860. 143.
52. —— ——, Beobachtungen auf einer Reise in die Tátra. — Verh. d. Ver. f. Natur- u. Heilk. Pressburg. V. 104.
53. KUHN, M., Rhododendron in der Tátra. — Österr. bot. Zeitschr. 1864. 301.
54. ŁAPCZYŃSKI, K., Zasiągu pionowe niektorych roślin oxęści Tatr najblizej Zakopanego. — Pam. fiz. Warschau. III. 199.
55. LE BON, G., De Moscou aux monts Tatras. — Bull. de la soc. d. géogr. 7. sér. t. II. Paris 1888. 97, 219.
56. LIMPRICHT, G., Zur Lebermoosflora der Hohen Tátra. — Hedwigia 1877. Nr. 4.
57. —— ——, Die Lebermoose der Hohen Tátra. — Jahresb. schles. Gesellsch. vaterl. Kultur. Breslau. 1876. 143.
58. —— ——, Laubmoose der Hohen Tátra. — Ebenda 1874. 92.
59. —— ——, Novitäten aus der Laubmoosflora der Hohen Tátra. — Ebenda 1874. 130.
60. MAJLATH, BÉLA, Orographische Verhältnisse des Komitats Liptau. — Jahrb. d. ungarischen Karpathenvereins 1875. 265.
61. —— ——, Meteorologische u. klimatische Verhältnisse d. Komitats Liptau. — Ebenda 1876. 133.
62. —— ——, Hydrographische Verhältnisse im Komitat Liptau. — Ebenda 1877. 83.
63. —— ——, Die geologischen Verhältnisse des Liptauer Komitats. — Ebenda 1879. 208.
64. MATYASOVSZKY, J. v., Geologische Skizzen der Hohen Tátra. — Ebenda 1879. p. 17.
65. MAUKSCH, Verzeichnis u. Beschreibung d. karpathischen Blätterschwämme im Zipser Komitat. — Isis 1834. 656.
66. MIHALIK, J., Die Liptau in topographischer Hinsicht. Verzeichnis der in der Liptau beobachteten Pflanzen. — Jahrb. ung. Karp.-Ver. 1886 86.
67. —— ——, Der Baranyecz. — Ebenda XV. 264.
68. NAGY, K., A havasi fenyő (Pinus Cembra) növekvése a magyar kinestár lipto megyei uradalmában. Erdészeti Lapok XXIII. 297.
69. NEHRING, A., Ein Höhlenfund aus der Hohen Tátra. — Globus 1880. 312; Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. XXXII. 484.
70. NEILRICH, A., Zur Flora der Karpathen. — Österr. bot. Zeitschr. 1867. 165.
71. ORDÓDY, ST., Die Karpathen in pomologischer Beziehung. — Jahrb. d. ungar. Karp.-Ver. 1876. 159.
72. PANTOCSEK, L. V., Aus der Tátra. — Österr. bot. Zeitschr. 1869. 334.
73. —— ——, Notulae previae de novis Hungariae plantis. — M. Növénytani Lapok VI. 1882. 162.
74. PARTSCH, J., Die Gletscher der Vorzeit in den Karpathen und den Mittelgebirgen Deutschlands. — Breslau 1882.
75. PAX, F., Floristische Notizen. — Österr. bot. Zeitschr. 1883. 112.
76. PAYER, H., Bibliotheca carpathica. — Késmark 1880.
77. PURKYNĚ, E., Výlet do Tater. — Ziva. Casopis prirodnicky I. 245.
78. RADZIKOWSKI, E. S., Tatry Bielskie. — Pamięt. Towarz. Tatrzansk. Krakow. 1893. 5; 1894. 12.
79. REHMANN, A., Eine Moränenlandschaft in der Hohen Tátra und andere Gletscherspuren dieses Gebirges. — Mitt. d. k. k. geogr. Ges. 1893. 473.
80. —— ——, Ein Bastard zwischen Hieracium Auricula u. H. alpinum. — Österr. bot. Zeitschr. 1894. Nr. 7.
81. RICHTER, L., Zwei Exkursionen in die Tátra. — Ebenda 1875. 203.
82. ROGALSKI, A., Verzeichnis der in den Kalkalpen der Zips im Jahre 1881 beobachteten Gefäßpflanzen. — Spraw. kom. fiz. Krakow. XV. (1880).
83. RÓTH, M., Das Lorenzjoch in der Hohen Tátra. — Jahrb. d. ung. Karp.-Ver. 1888. 72.
84. —— ——, Blühende Pflanzen auf den Gipfeln der Centralkarpathen. — Ebenda 1884. 37.

85. Róth, S., Spuren einstiger Gletscher auf der Nordseite der Hohen Tátra. — Főldtani Kőzlőny 1888. 394.
86. —— ——, Die einstigen Gletscher auf der Südseite der Hohen Tátra. — Ebenda XV. 53.
87. Rowland, W., A cirbolya fenyö elöjö vetele és tenyésztéseröl a központi Kárpátokban. — Erdészeti Lapok. XXI. (1882). 412.
88. —— ——, Über Behandlung der Gebirgswälder und deren Aufforstung mit besonderer Rücksicht auf die Centralkarpathen. — Jahrb. d. ungar. Karp.-Ver. 1875. 209.
89. Sagorski, E., Floristisches aus den Centralkarpathen und dem hercyn. Gebirge. — Mitt. d. thür. bot. Ver. N. F. 2. Heft. 22.
90. —— ——, Ein neuer Euphrasia-Bastard. — Österr. bot. Zeitschr. 1896. 10.
91. —— ——, Die Rosen der Hohen Tátra und der nächsten Umgebung. — Deutsche bot. Monatsschr. 1889. 141.
92. *—— —— und Schneider, Flora der Centralkarpathen. — Leipzig 1891.
93. Scherfel, A., Kleine Beiträge zur Kenntnis der subalpin. u. alpin. Flora d. Zipser Tátra. — Jahrb. d. ungar. Karp.-Ver. 1879. 265; 1880. 335.
94. *—— ——, Szepesvármegye növényzeti viszonyai. Szepesi Emlékkönyv. — Szepes Váralja 1888.
95. *—— ——, Szepesvármegyében erdig észlelt vadontermő vagy nagyban mivelt edényes nővények rendszeres jegyzéke. — Felka 1888.
96. —— ——, Der älteste botanische Schriftsteller Zipsens und sein Herbar. —— Ann. d. k. k. naturhist. Hofmuseums. Wien X. 115.
97. Schilberszky, K., Aspidium cristatum in Oberungarn. — Bot. Centralbl. XXXIV. 246.
98. Schulzer v. Müggenburg, Mykologische Betrachtungen aus Nordungarn im Herbst 1869. — Abhandl. d. zool.-bot. Gesellsch. Wien. XX. 169.
99. Schumann, J., Diatomaceen d. Hohen Tátra. — Wien 1867.
100. Seidel, C. F., Bot. Anmerkungen über die Gegend von Zakopane. — Isis. Dresden 1868. 65.
101. —— ——, Skizze des Tátragebirges. — Ebenda 1868. 103.
102. Simonkai, L., Havas vidékeink nővényvilágából. — Gedenkbl. d. kgl. ungar. naturw. Gesellsch. Budapest 1892. 669.
103. —— ——, Ujabb mozgalmak és eszmék flórája terén. — Arb. d. 25. Wandervers. ungar. Ärzte u. Naturf. Budapest 1891. 425.
104. —— ——, Leontodon clavatus. — Termész. Kőzlőny. XX. (1892). 176.
105. —— ——, Eine Hieracium-Art aus der Tátra. — Bot. Centralbl. LVII. 34.
106. Strasburger, E., Die Hohe Tátra. — Deutsche Rundschau 1897.
107. Szabó, A., A Szepesvármegye területén fekvő Tátra hegység erdeinek ismertetése. — Erdészeti Lapok XXIX. (1890). 689.
108. Szontagh, N. v., Eine Exkursion auf den Rohács. — Österr. bot. Zeitschr. 1862. 287.
109. —— ——, Botanische Reise durch das Waagthal. — Ebenda 1864. 269.
110. —— ——, Enumeratio plantarum phaner. et crypt. vascul. Com. Arvensis. — Verh. zool. bot. Gesellsch. Wien 1863. 1045.
111. —— ——, Der Winter in der Tátra. — Jahrb. d. ungar. Karp.-Ver. 1880. 470.
112. —— ——, Die unterste Grenze des Krummholzes am Südabhange der Tátra. — Ebenda IX. (1882).
113. Townson, R., Travels in Hungary. — London 1793.
114. Uechtritz, R. v., Oxytropis carpathica. — Österr. bot. Zeitschr. 1864. 218.
115. —— ——, Korrespondenz. — Ebenda 1865. 361.
116. —— ——, Botan. Exkursion in die Centralkarpathen. — Ebenda 1857. 342, 351, 360, 368, 374; 1864. 385.
117. —— ——, Bemerkungen über einige Pflanzen der ungarischen Flora. — Ebenda 1866. 209. 243, 281, 315.
118. Ullepitsch, J., Gagea Szepusiana. — Ebenda 1886. 399.
119. —— ——, Plantae duae novae. — Ebenda 1893. 421.
120. —— ——, Epipogium Gmelini. — Ebenda 1887. 134.

121. ULLEPITSCH, J., Galeobdolon luteum var. Tatrae. — Ebenda 1887. 84.
122. —— ——, Neue Pflanzenformen aus der Zips. — Ebenda 1888. 19.
123. —— ——, Zur Flora der Tátra. — Ebenda 1895. 422.
124. *WAHLENBERG, Flora Carpatorum principalium. — Göttingae 1814.
125. WEBER, S., Ein Alpendorf in der Hohen Tátra. — Jahrb. d. ungar. Karp.-Ver. 1889. 16.
126. —— ——, Der Große Ratzenberg. — Ebenda 1881. 71.
127. —— ——, Die Weiße Seespitze in der Hohen Tátra. — Ebenda 1891. 1.
128. —— ——, Die Besteigung der Késmarker Spitze. — Ebenda 1890. 20.
129. S. W., Ausflug auf den Stirnberg. — Ebenda 1883. 345.
130. WETSCHKY, M., Botanischer Ausflug in das obere Waaggebiet. — Österr. bot. Zeitschr. 1872. 321.
131. WOŁOSZCZAK, E., Salices novae vel minus cognitae. — Ebenda 1891. 233.
132. ZEUSCHNER, Über eine alte Längsmoräne im Thale des Biały Dunajecz. — Sitzungsber. d. k. k. Akad. d. Wiss. Wien. Bd. XXI. 259.

e. Die südlichen Westkarpathen.

(Kl. Krivanstock — Choes — Weterne Hola — Inovec — Zjar — Fátra — Kl. Tátra — Vjepor — Schemnitz-Kremnitzer Trachytgebirge.)

1. ANDRIAN, T. v., Weterni Holy u. Klein-Krivan. — Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanstalt Wien 1865. 32.
2. —— ——, Umgegend von Vernár u. Teplicska. — Ebenda 1867. 290.
3. BÄUMLER, J. A., Fungi Schemnitzenses. Ein Beitrag zur ungarischen Pilzflora. — Verh. zool.-bot. Gesellsch. Wien. XXXVIII. 707; XL. 139; XLI. 660.
4. BOHATSCH, F., Einige neue Fundorte der Flora Ungarns. — Österr. bot. Zeitschr. 1875. 66.
5. BORBÁS, V. v., Rhodolog. Bemerkungen. — Bot. Centralbl. I. 925.
6. —— ——, Rosa Pokornyana. — Österr. bot. Zeitschr. 1883. 225.
7. —— ——, Eine abweichende Form des Edelweiß in den Karpathen. — Jahrb. d. ungar. Karp.-Ver. 1884. XXIX.
8. —— ——, Daphne arbuscula und über einige karpathische Pflanzen. — Arb. d. ungar. Ärzte u. Naturf. XXV. 1890/91.
9. BOTHAR, Csernikamen virånya. — Mag. orv. és term-vizsg. Pozsonyban tart. nagygy. munkal. 1865. 278.
10. BRANCSIK, K., Der Roszudec in Ungarn. — Österr. bot. Zeitschr. 1862. 322.
11. —— ——, Vándorgyűlés Zsolnán 1879. évi junius 5-én. — Jahrb. d. Naturwiss. Ver. Trencsiner Kom. 1879. 19.
12. —— ——, Ein Ausflug auf den Mincsov. — Ebenda 1879. 25.
13. —— ——, Zoologisch-botanische Wanderungen. I. Am Rajeczer Kalkgebirge. — Ebenda 1880. 62.
14. —— ——, Zoologisch-botanische Wanderungen. II. Im Badeorte Koritnycza. — Ebenda 1881. 69.
15. —— ——, Ausflug auf die »Malenicza« im Pruzsinaer Thale. — Ebenda 1882. 75.
16. —— ——, Zoologisch-botanische Wanderungen. III. Ein Tag am Berge Choes. — Ebenda 1881. 75.
17. —— ——, Zoologisch-botanische Wanderungen. V. In Trencsin-Teplicz. — Ebenda 1883. 77.
18. —— ——, Zoologisch-botanische Wanderungen. VI. In der Maninschlucht. — Ebenda 1884. 77.
19. —— ——, Zoologisch-botanische Wanderungen. VII. Im Bade Rajecz-Teplicz. — Ebenda 1885. 21.
20. —— ——, Két kirándulás a Sztrazsó hegységbe Zliéchó közelében. — Ebenda 1890/91. 2.
21. —— ——, Durch das Trencsiner Komitat. — Ebenda 1892/93. 135.
22. BRAUN, H., Rosa Borbasiana. — Flora 1885. 114.

23. Čelakovský, L., Über eine neue mitteleuropäische Daphne. — Sitzungsber. d. k. böhm. Gesellsch. d. Wiss. Prag 1890. 215.

24. Csakó, K., Einige seltenere Tátra-Pflanzen. — Jahrb. ung. Karp.-Ver. 1888. 268.

25. Csermak, J., Die Umgebung von Deutsch-Proben an der Neutra mit dem Zjar- und Mala Magura-Gebirge. — Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien XVI. (1866). 135.

26. Ettingshausen, C. v., Foss. Pflanzenreste aus dem trachytischen Sandstein von Heiligenkreuz bei Kremnitz. — Abh. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien. I. (1852).

27. Fábry, J., Két kirándulás Turóczmegyében. — M. Nővénytany Lapok IV. (1880). 50.

28. Fekete, L., Trencsénmegye erdészeti viszonyai. — Erdészeti Lapok XXVII. (1888). 969.

29. Freyn, J., Beitrag zur Flora Ober-Ungarns. — Verh. zoolog.-bot. Gesellsch. Wien XXII. 341.

30. Genersich, S., Flora Scepusiensis. — Leutschoviae 1798.

31. Hazslinszky, Fr., Besterczebánya vidékének moszatviránya. — Mathem. és term. Tud. Közl. VI. (1868). 139.

32. Haussknecht, C., Mitteilungen über die Flora der Central-Karpathen. — Österr. bot. Zeitschr. 1864. 205.

33. *Holuby, J. L., Flüchtige floristische Beobachtungen auf einem Streifzuge durch den südlichen Teil des Arvaer Komitates in Ungarn. — Deutsch. bot. Monatsschr. 1892. 57.

34. —— ——, Aus dem Neutraer Komitate. — Österr. bot. Zeitschr. 1867. 277.

35. —— ——, Zur Moosflora des Inovec. — Ebenda 1869. 143.

36. —— ——, Zur Flora von Súlov in Ungarn. — Ebenda 1872. 196.

37. *—— ——, Die Beckover Hügel. — Ebenda 1878. 159.

38. —— ——, Exkursion in das Kálnicaer Gebirge im Süden des Trencsiner Komitates. — Ebenda 1883. 182.

39. —— ——, Bemerkungen aus der Flora des Komitates Unter-Neutra. — Verh. Ver. f. Naturk. Pressburg IV. 67. S. B. 35.

40. —— ——, Die bisher bekannten Flechten des Trencsiner Komitates. — Österr. bot. Zeitschr. 1884. 345.

41. —— ——, Die Prunellen der Flora des Trencsiner Komitates. — Deutsch. bot. Monatsschr. 1885. 33.

42. —— ——, Die bisher bekannten Gefäßkryptogamen des Trencsiner Komitates. — Jahrb. d. naturw. Ver. Trencsin. Kom. 1881. 47.

43. —— ——, Die bisher bekannten Gräser und Seggen des Trencsiner Komitates. — Ebenda 1885. 27.

44. —— ——, Die bisher bekannten Monocotyledonen der Flora des Trencsiner Komitates. — Ebenda 1886. 39.

45. —— ——, Die bisher bekannten Gefäßpflanzen des Trencsiner Komitates. — Ebenda 1887. 100.

46. —— ——, Floristische Literatur des Trencsiner Komitates. — Ebenda 1888/89. 8.

47. —— ——, Einiges über meine botanischen Streifzüge durch das Trencsiner Komitat. — Ebenda 1892/93. 11.

48. —— ——, V záhradách Trenčianska najčastejšie dochovávané rastliny. — Museálna Slovenská Spoločnost I. 66.

49. —— ——, Príspevky ku květne okolia Trenč.-Teplického. — Slovenské Pohlady. I. 555.

50. —— ——, Z prechádzky po Minčove a jeho okolí o Trenčiansku. — Ebenda XIII. 458.

51. —— ——, Výlet do šutovskej doliny v Turci. — Ebenda XV. 460.

52. —— ——, Skok trenčianskym Povačim do Turca. — Ebenda XVI. 524.

53. —— ——, Gombászati apróságok. — M. növénytani Lapok II. 68, 89; III. 17, 103; IV. 65; VII. 6.

54. Hutten, M. v., Beiträge zur Flora des oberen Neutra-Thales. — Österr. bot. Zeitschr. 1879. 20.

55. Janka, V., Iris humilis. — Ebenda 1868. 376.

56. Janovszky, L., A Szúlyoi völgy. — Jahrb. d. Naturwiss. Ver. Trencsiner Kom. 1887. 56.

57. Kalchbrenner, K., Der Königsberg. — Jahrb. d. ungar. Karpathen-Vereins 1875. 199.
58. Keller, E., Das Gebiet am Fuße des Inovec-Berges. — Verhandl. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1869. 234.
59. —— ——, Vágujhely viránya. — Mathem. és termész. Közlem. IV. 191; V. 145.
60. —— ——, Beiträge zur Flora des Neutraer Komitates. — Österr. bot. Zeitschr. 1864. 283; 1865. 48.
61. Keller, J. B., Korrespondenz. — Ebenda 1882. 272.
62. —— ——, Eine vorläufige Bemerkung aus der Maiflora Österreich-Ungarns. — Flora 1878. 205.
63. —— ——, Rhodologiai adatok. — Mag. Növénytany Lapok XII. 133; Deutsch. bot. Monatsschr. 1889. 82.
64. Kikó, K., Brevis adumbratio Com. Trenchinensis. — Diss. inaug. Pest 1845.
65. *Kionka, H., Eine Karpathenreise. — Natur und Offenbarung XXXVIII.
66. *Kmet, A., Veleba Sitna. — Ružomberok 1893.
67. —— ——, Rosa reversa, Rosa Simkovicsii, Rosa Holikensis. — Österr. bot. Zeitschr. 1884. 15.
68. Knapp, J. A., Ausflug in das Bars-Honter Komitat. — Ebenda 1864. 104.
69. —— ——, Zur Flora von Oberungarn. — Ebenda 1864. 241.
70. —— ——, Prodomus Florae Comitatus Nitriensis. — Verh. zool.-bot. Gesellsch. Wien XV. 86; vergl. hierzu die Bemerkungen von J. Kržisch, ebenda XVI. 463.
71. —— ——, Flora der Stadt Neutra. — Verh. d. Ver. f. Natur- u. Heilk. Pressburg VII. 117.
72. Kržisch, J. F., Notizen über eine Exkursion in die Fátra, u. s. w. — Österr. bot. Zeitschr. 1860. 143.
73. Kubinyi, Kirándulás Pohorelláról a Királyhegyre Julius 28-én 1842. — Magyar orvosok és termész. Besztercebányán tartott III nagygyűlésének munkálatai. Pesten 1843.
74. Majerszky, B., Néhány sajátságos mazzanat a nővények elterjedésében. — Jahrb. d. naturw. Ver. Trans. Kom. 1888/89. 27.
75. —— A. v., Pflanzengeographisches aus dem Trencsiner Komitate. Ebenda 1890/91. 10.
76. —— —— Neue Fundorte seltenerer Pflanzen im Trencsiner Kom. — Ebenda 1890/91. 170.
77. Márkus, A., Beiträge zur Kenntnis der Flora von Neusohl. — Österr. bot. Zeitschr. 1865. 183, 305, 384; 1866. 215.
78. —— ——, Beiträge zur Kryptogamenflora von Neusohl. — Ebenda 1867. 238.
79. —— ——, Eine Exkursion auf den Ostry Vrch bei Neusohl. — Ebenda 1867. 9.
80. —— ——, Ein botanischer Ausflug auf die Alpe Prasivá. — Ebenda 1866. 109.
81. Materna, E., Ein Ausflug auf den Vápecz. — Jahrb. d. Naturwiss. Ver. Trencsiner Kom. 1887. 93.
82. Mihalik, J., Die Paludnicza. — Jahrb. d. ungar. Karp.-Ver. 1892. 15.
83. Nagy, Aufzählung der auf dem Zobor bei Neutra vorkommenden selteneren Pflanzen. — Wachtel's Zeitschr. für Natur- u. Heilkunde in Ungarn. Pest u. Ödenburg V. 345.
84. Pantocsek, J., Ausflug in das Facskoer und Naklate Gebirge. — Österr. bot. Zeitschr. 1868. 249.
85. —— ——, Über bosnisch-herzogovinische Pflanzen u. aus dem Komitate Neutra. — Ebenda 1881. 347.
86. Paul, Das linke Waagufer zwischen Sillein, Bistritz u. dem Zilinkafluss. — Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien 1865.
87. Petrogalli, A., Kirándulás Trencsén Közvetlen Kőrnyékére. — Jahresb. d. naturw. Ver. d. Trencsiner Kom. VIII (1886). 93.
88. —— ——, Kirándulás a Nagy Fátra »Hermánd« nevű vőlgyébe. — Jahrb. d. Naturwiss. Ver. Trencsiner Kom. 1886. 57.
89. Rączkiewicz, Die geolog. Verhältnisse im Honter Komitat. — Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien 1866.
90. Richter, A., Két Kirándulás Gőmőrben. — M. Nővénytani Lapok XI (1887). 162.
91. —— ——, Kubinyi adatai és a Királyhegy flórája. — Progr. Versecz 1891.

92. Richter, A., Nővénytani Kőzlemények Felső-Magyarhonból. — Termész. Fűzetek XII. 171, 234.

93. —— ——, Pteridographiai adatok főkép Magyarország flórájának ismeretéhoz. — Ebenda XIX. 80. 113.

94. —— ——, Gőmőrmegye Rózsáceái és még néhány adat. Szepes és Abauji-Torna megyék Rózsá-Féléinek ismeretéhoz. — Ebenda XII (1889). 1.

95. —— ——, Zwei für die Flora von Ungarn neue Soldanellen: Soldanella minima Hoppe und S. pusilla Baumg. S. montana Willd. hybr. nov. — Engler's Jahrb. XI. 459.

96. —— ——, Botanische Notizen zur Flora des Komitates Gőmőr. — Österr. bot. Zeitschr. 1888. 199.

97. —— ——, Adatok a Veporhegység és a Fabova hegyesoport flórájának ismeretéhoz. — M. Nővénytani Lapok XII (1888). 113.

98. Róth, S., Spuren einstiger Gletscher in der niederen Tátra. — Földtani Közlony 1885. 558.

99. Rowland, W., Aus der Arva. — Jahrb. d. ung. Karpathen-Ver. 1874. 105.

100. —— ——, Reise in das nördöstl. Komitat Trencsin. — Ver. f. Natur- u. Heilk. Pressburg III. S. B. 19.

101. Saccardo, D., Contributo alla flora micologica di Schemnitz. — Atti della soc. Veneto-Trentina Ser. II. Vol. III (1896.)

102. *Sagorski u. Schneider, Flora der Central-Karpathen. — Leipzig 1891.

103. Scopoli, J. A., Fungi quidem rariores in Hungaria nunc detecti. — A. Scopoli Annus IV. histor.-naturalis. — Lipsiae 1770. 144.

104. * Scherfel, A., Kleine Beiträge zur Kenntnis der subalpinen und alpinen Flora der Zipser Tátra. — Jahrb. ungar. Karp.-Ver. 1880. 335.

105. Schiller, S., Die pflanzengeographischen Verhältnisse der Stadt Neutra. — Verh. Ver. f. Natur- und Heilkunde Pressburg. IX. 32.

106. —— ——, Fragmente einer Flora der Gegend des Warmbades Teplicz in Oberungarn. — Österr. bot. Zeitschr. 1867. 37.

107. *—— ——, Das Ufer der Neutra. — Ebenda 1863. 401; 1864. 51.

108. Siegmeth, K., Trencsin-Teplitz und seine Umgebung. — Jahrb. d. ungar. Karp.-Ver. 1895. 17.

109. Simonkai, L., Scirpus alpinus. — Termész. Kőzlőny XIX (1892). 140.

110. Stache, Geolog. Aufnahmen im Gebiet des oberen Neutraflusses. — Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1865.

111. Staub, M., Fossile Pflanzen aus den Tuffschichten des Biotit-Andesin-Trachyts aus der Umgebung von Schemnitz. — Selmeczbánya vidéke Főldtani 1885. 46. — Cfr. Just, Jahresb. 1884 II. 31.

112. —— ——, Pinus palaeostrobus in der fossilen Flora Ungarns. — Termész. Fűzetek IX (1885). 80.

113. Stur, D., Übersichtsaufnahme des Wassergebietes der Waag und Neutra. — Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien 1860.

114. —— ——, Bericht über die geologische Aufnahme im oberen Waag- u. Granthale. — Jahrb. k. k. geol. Reichsanst. Wien. XVIII. 421.

115. —— ——, Der Roszudec. — Österr. bot. Zeitschr. 1859. 16.

116. Szontagh, N. v., Enumeratio plantarum phanerog. et crypt. vasc. Com. Arvensis. — Verh. zool.-bot. Gesellsch. Wien 1863. 1045.

117. —— ——, Botan. Reise durch das Waagthal. — Österr. bot. Zeitschr. 1864. 269.

118. —— ——, Beiträge zur Flora des Gőmőrer Komitates. — Ebenda 1866. 145.

119. Tmák, J., Adatok Beszterczebánya és vidékének flórájához. — Progr. Beszterczebánya 1883/84.

120. Varečka, Fanerogamenflora der Umgebung von Neu-Sohl. — Progr. Neu-Sohl. 1857.

121. Vogel, G., Der Karpathen-Kurort Korytnica. — Wien 1876.

122. *Wahlenberg, G., Flora Carpathorum principalium. — Goetting. 1814.

123. ZAMARÓCZY, J., Kirándulás a Kis Kriványra. — Jahrb. d. Naturwiss. Ver. Trencsiner Kom. 1887. 86.

124. WETSCHKY, M., Botanischer Ausflug in das obere Waaggebiet. — Österr. bot. Zeitschr. 1872. 321.

125. —— ——, Zur Flora des nördlichen Ungarn. — Ebenda 1878. 224.

f. Kleine Karpathen.

1. ANDRIAN, T. v., Die kleinen Karpathen. — Verh. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien. 1863. 62, 73.
2. —— —— u. PAUL, Die geolog. Verhältnisse der kleinen Karpathen. — Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien 1864. 325.
3. ARVAY, J. A. de, Verzeichnis einiger seltenen Pflanzen Ungarns. 1804.
4. BÄUMLER, J. A., Beiträge zur Kryptogamenflora des Pressburger Komitates. — Verh. Ver. Natur- u. Heilk. Pressburg. N. F. VI 66; VII 25.
5. —— ——, Mykologisches aus Pressburg. — Österr. bot. Zeitschr. 1884. 221, 327.
6. —— ——, Die Moosflora von Pressburg in Ungarn. — Ebenda 1884. 47. 96.
7. BALLUS, P. v., Pressburg und seine Umgebung. — Pressburg 1823.
8. BENZL-STERNAU, Zur Flora von Pressburg. — Verh. d. Ver. f. Natur- u. Heilk. Pressburg. III. S. B. 53.
9. BÖCKH, G., Veränderungen in der Pressburger Flora. — Ebenda 1863. 224.
10. BOLLA, J. v., Beiträge zur Flora von Pressburg. — Ebenda I. 6.
11. —— ——, Die Pilze der Pressburger Flora. — Ebenda II. p. 13.
12. —— ——, Die Flechten, Algen und Moose der Pressburger Flora. — Ebenda V. 25.
13. —— ——, Néhány új gombfaj Pozsony Kőrnyékéről. — Mathem. és termész. Kőzl. XII. 131.
14. BRANCSIK, Ein Ausflug auf den Thebner Kobel. — Österr. bot. Zeitschr. 1862. 148.
15. CLUSIUS, C., Rariorum aliquot stirpium per Pannoniam . . . observ. Antwerpiae 1583.
16. —— ——, Stirpium nomencl. pannonicus. Antwerpiae 1584.
17. —— ——, Rariorum plantarum historia. Antwerpiae 1601.
18. CSADER, K., Über die Cyperaceen der Flora von Pressburg. — Verh. Ver. Natur- u. Heilk. Pressburg I. S. B. 45.
19. CSAPÓ, J. de, Uj fűves virágos magyar Kert. — Pressburg 1774.
20. DEGEN, A. v., Weiterer kleiner Beitrag zur Kenntnis der Pressburger Flora. — Österr. bot. Zeitschr. 1888 p. 118.
21. DIETL, Ein Ausflug auf den Thebner Kobel bei Pressburg. — Österr. bot. Wochenblatt. 1853. 410.
22. ENDLICHER, Flora posoniensis. — Posonii 1830.
23. FÖRSTER, J. B., Beiträge zur Moosflora von Niederösterreich und Westungarn. — Verh. zool. bot. Gesellsch. Wien 1880. 233.
24. HAZSLINSZKY, Fr., Adatok magyarhon zuzmóvirányához. — Mathem és termész. Kőzlem. VII. 43.
25. HEUFFEL, J., Verzeichnis der um Pressburg vorkommenden, in Endlicher's Flora nicht erwähnten Pflanzen. — Flora 1831. 404.
26. HOLUBY, J. L., Zur Flora Pressburg's. — Österr. bot. Zeitschr. 1870. 168.
27. —— ——, Beiträge zur Pressburger Flora. — Verh. Ver. f. Natur- u. Heilk. Pressburg I. 15.
28. —— ——, Vegetationsbeobachtungen zu Pressburg. — Ebenda I. 96.
29. —— ——, Ergänzung zu Dr. Kržisch's Flora des Komitats Ober-Neutra. — Ebenda III. 58.
30. HORVATOVSKY, S., Flora Tyrnaviensis. — Tyrn. 1774.
31. ISTVÁNFFI, G. de, Caroli Clusii fungorum in Pannoniis observatorum historia editur. — Budapest 1896.
32. JACQUIN, N. J., Flora Austriaca. Vindobon. 1773.
33. KNAPP, Zur Flora des Pressburger Komitats. — Österr. bot. Zeitschr. 1864. 304.
34. KORNHUBER, G. A., Die Moose der Pressburger Flora. — Verh. Ver. Natur- u. Heilk. Pressburg IX. 101.

35. Kornhuber, G. A., Gefäßpflanzen der Flora von Pressburg. — IV. Progr. der Pressburger Realschule. Pressburg 1854.
36. —— ——, Übersicht der phanerogamen Pflanzen in der Pressburger Flora. — V. Progr. d. Oberrealschule. Pressburg 1855.
37. —— ——, Die Gefäßpflanzen der Pressburger Flora. — X. Progr. d. Oberrealschule. Pressburg 1860.
38. —— ——, Die Umbelliferen des Vegetationsgebiets von Pressburg. — IV. Progr. d. Realschule. Pressburg 1854.
39. —— ——, Das Moor »Schur« bei St. Georgen. — Verh. Ver. f. Natur- u. Heilk. Pressburg III. 2. 29.
40. Kržisch, J. F., Der Wetterlin in den Kleinen Karpathen. — Ebenda I. 51.
41. —— ——, Eine botanische Exkursion auf die Vysoka. — Pressburger Ztg. 1857. Nr. 158. 14. Juli.
42. —— ——, Phanerogame Flora des Ober-Neutraer Gebiets. — Verh. Ver. Natur- u. Heilk. Pressburg II. 19; III. 2. S. B. 21.
43. Lumnitzer, Flora posoniensis. Lipsiae 1791.
44. Neilreich, A., Flora von Niederösterreich. — Wien 1859. Nachträge Wien 1866. 1869.
45. Richter, L., Beiträge zu einer Flora von Pressburg. — Korrespondenzbl. d. Ver. f. Natur- u. Heilk. Pressburg II. 97.
46. Sabransky, H., Über eine neue Brombeere der Kl. Karpathen. — Verh. Ver. Natur- u. Heilk. Pressburg. N. F. VI. 123.
47. —— ——, Über Rubus nigro-viridis nebst eine Synopsis der Brombeeren Pressburgs. — Ebenda. N. F. VII. 1.
48. —— ——, Beiträge zur Pressburger Flora. — Österr. bot. Zeitschr. 1882. 360.
49. —— ——, Floristisches aus Pressburg. — Ebenda 1884. 131.
50. —— ——, Zur Kenntnis des Rubus Pseudoradula. — Ebenda 1886. 17.
51. —— ——, Zwei westungarische Brombeeren. — Ebenda 1886. 289.
52. —— ——, Weitere Beiträge zur Brombeerflora der Kleinen Karpathen. — Ebenda 1891. 375, 409; 1892. 20, 53, 88, 172.
53. —— ——, Beiträge zur Brombeerflora der Kleinen Karpathen. — Verh. zool.-bot. Gesellsch. Wien XXXVI. 89.
54. —— ——, Die Veilchen der Pressburger Flora. — Deutsche bot. Monatsschr. 1885. 4.
55. —— ——, Eine neue Brombeere der kleinen Karpathen. — Ebenda 1886. 5.
56. —— ——, Pozsony környékének Rózsái. — M. növénytani Lapok X. (1886). 49
57. Sadler, J., Mantissa ad floram posoniensem. 1813.
58. Schiller, S., Materialien zu einer Flora des Pressburger Komitates. — Verh. Ver. f. Natur- und Heilkunde Pressburg. N. F. V. 84.
59. Sloboda, Zur Flora des Neutraer Komitats. — »Lotos«. Prag 1861. 250.
60. Wiesbauer, J., Beiträge zur Flora von Pressburg. — Verh. Ver. f. Natur- und Heilkunde Pressburg. N. F. I. 1; II. 148.
61. —— ——, Österreichische Scleranthus. — Österr. bot. Zeitschr. 1876. 152.
62. —— ——, Beiträge zur Flora von Pressburg. — Verh. zool. bot. Gesellschaft Wien 1865. 1001.
63. —— ——, Weitere Beiträge zur Flora von Pressburg. — Ebenda XVII. 967.
64. Zahlbruckner, A., Zur Flechtenflora des Pressburger Komitats. — Verh. Ver. f. Natur- und Heilkunde Pressburg. N. F. VIII. 19.

g. Göllnitz-Braniszkó-Gebirge.

1. Ascherson, P., Über Chaerophyllum nitidum. — Verh. bot. Ver. Prov. Brandenburg. VI. 151.
2. Bresadola, G., Champignons de la Hongrie, récoltés en 1886—89 par M. V. Greschik. — Revue mycolog. XII. 101.
3. Finger, E., Eine Rundschau im unteren Göllnitzthale. — Jahrb. d. ungar. Karp.-Ver. 1890. 80.
4. Franzé, R., Die mikroskopische Untersuchung der Conferviten aus dem Kalktuffe von Gánócz. — Földtani Közlöny. XXIII.

5. Greschik, V., Uj Adatok Szepesvármegye gombávirányához. — Szepesi Emlékkönyv. Szepes Váralja 1888.
6. *—— ——, Botanische Exkursion auf der »Gehol« (1060 m) bei Rissdorf im Zipser Komitate in Ungarn. — Deutsch. bot. Monatsschr. 1891. 101.
7. Hazslinszky, Fr., Über den Standort der Carex pediformis um Drevenyik in der südlichen Zips. — Verh. zoolog.-bot. Ver. I. 82; II. 109.
8. —— ——, Die Kryoblasten der Eperjeser Flora. — Verh. Ver. f. Natur- u. Heilkunde Pressburg. IV. 84; V. 3.
9. —— ——, Eperjes virànya zuzmói. — M. ak. Közlöny. II. 162.
10. *—— ——, Sáros vármegyében 1846 év aug. Közepéig tálalt növények névsora. — M. Orv. és termész. Kassa-Eperjessen tart. VII. nagygyűl. munk. 1846.
11. —— ——, Das Thal der Schwinka-Szinye bei Radács im Sároser Komitate, südöstlich von Eperies. — Jahrb. d. k. k. Reichsanst. Wien. II. 87.
12. Hochstetter, Geolog. Beschaffenheit der Umgebung von Edelény. — Ebenda 1856.
13. Kolbenheyer, K., Korrespondenz. — Österr. bot. Zeitschr. 1877. 180.
14. Miczyński, K., Über einige Pflanzenreste von Radács bei Eperjes. — Mitt. aus dem Jahrb. d. k. ungar. geol. Anst. IX. 49.
15. *Münnich, A., Das Gehohl. — Jahrb. d. ungar. Karp.-Ver. 1887. 181.
16. Nyáry, E. Baron, Monumenta hungarica archaeologica aeri praehistorici. Budapest 1881.
17. Richter, A., Közlemények Gömör megye gombáiról. — Termész. Füzetek. XI. 65, 95.
18. —— ——, Rubus Fabryi und Rosa subduplicata var. albiflora. — Botanisch. Centralbl. XXXVIII. 817.
19. —— ——, Gömörmegye Rózsáceái és még néhány adat. Szepes és Abauj-Torna megyék Rózsá-féléinek ismeretéhez. — Termész. Füzetek. XII. 1.
20. Róth, S., Die geologisch. und hydrograph. Verhältn. des Branyiszkó-Gebirges. — Jahrb. d. ungar. Karpathen-Ver. 1877. 153.
21. R., Krummholz auf dem Gehol. — Ebenda 1883. 353.
22. ——, Ein neuer Standort von Edelweiß in Zipsen. — Ebenda 1883. 348.
23. Scherfel, A. W., Bad Gánócz. — Ebenda 1881. 221.
24. *Scherfel, V. A., Szepesvármegye növényzeti viszonyai. Szepesi Emlékkönyv. — Szepes Váralya 1888.
25. —— ——, Szepesvármegyében erdig észlelt vadon termö vagy nagyban mivelt edényes növények rendszeres jegyzéke. — Felka 1888.
26. —— ——, Bemerkungen über Geaster-Arten. — Ber. deutsch-bot. Gesellsch. XIV. 312.
27. Scholz, A., Das Gebiet des Hernád und seiner Nebenflüsse von Igló bis Margiczán. — Jahrb. ungar. Karp.-Ver. 1888. 37.
28. Staub, M., Kisebb phytopaläontologiai Közlemények. Kleinere phytopaläontolog. Beiträge. — Földtani Közlöny. XIX. (1889). 457.
29. —— ——, Etwas über die Pflanzen von Radács bei Eperjes. — Jahrb. d. kgl. ungar. geol. Anstalt IX. (1891). 67.
30. —— ——, Prähistorische Pfl. aus Ungarn. — Engler's Jahrb. III. 281.
31. —— ——, Die Flora des Kalktuffes von Gánócz. — Földtani Közlöny. XXIII. (1893). 219.
32. Stur, D., Geolog. Aufnahme der Umgebung von Schmöllnitz und Göllnitz. — Jahrb. geol. Reichsanst. Wien 1869.
33. Vrány, V., A Szepesi virányához. — Jahrb. ungar. Karp.-Ver. 1890. 241.

h. Eperjes-Tokayer Trachytzug.

1. Bácsmegyei, S. P., De situ vinearum in quibus generosissimum vinum crescere consuevit Tokaianum. — Annales Phys. Med. Vratisl. Tentamen IX. 330.
2. Ettinghausen, C. v., Beitrag zur Kenntnis der fossilen Flora von Tokaj. — Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss. Wien 1853. XI. 779.
3. —— ——, Fossile Pflanzen der Hegyalja bei Tokaj. — Jahrb. geolog. Reichsanst. Wien. III. (1854). 202.

4. FUKER, FR., Geograph. und naturhistor. Schilderung des Tokajer Gebirges. — Wien 1833.
5. *HAZSLINSZKY, FR., Sáros vármegyében 1846. év aug. közepéig tálalt növények névsora. — Magyar orvosok és természetvizsgálók Kassa-Eperjessen tartott VII. nagygyülésének munkálatai. Pesten 1846.
6. —— ——, Éjszaki Magyarhon, s különösen a Magas Tátra májmohai. — Verh. Ver. f. Natur- u. Heilk. Pressburg. VIII. 17.
7. —— ——, Eperjes viránya fényporlói vagy stilbosporai. — Math. és term. Közl. III. (1865). 61.
8. —— ——, Die Kryoblasten der Eperieser Flora. — Verh. Ver. Natur- u. Heilk. Pressburg. IV. 84; V. 3.
9. —— ——, Eperjes viránya zuzmói. — Math. és term. Közlem. II. (1863). 162.
10. —— ——, Die Laubmoose der Eperieser Flora. — Verh. Ver. f. Natur- u. Heilk. Pressburg. II. 1.
11. JANKA, V. V., Neue Standorte ungarischer Pflanzen. — Österr. bot. Zeitschr. 1866. 169; 1867. 65.
12. KOVÁTS, J. V., Fossile Flora von Tálya. — 1. Heft d. Arb. d. geolog. Gesellsch. in Ungarn. Pesth 1856.
13. —— ——, Fossile Flora von Erdöbénye. — Ebenda.
14. MOHL, J., und LASZGALLNER, A., Das Tokayer Weingebirge und dessen Umgebungen, genannt Hegyalja, in historisch-topographischer und ökonomisch-merkantilistischer Hinsicht. — Kaschau 1828.
15. PAWLOWSKI, Beiträge zur Flora Oberungarns. — Verh. Ver. f. Natur- u. Heilk. Pressburg I. 25; II. Sitz.-Ber. 17.
16. RICHTHOFEN, V., Geologische Übersichtsaufnahmen im nordöstlichen Ungarn. — Jahrb. geol. Reichsanst. Wien 1859.
17. SIMKOVICS, L., A Tokaj-Hegyalja néhány növényéröl. — M. Növénytani Lapok I. (1877). 165.

D. Arbeiten, welche sich auf die Ostkarpathen beziehen.

a. Arbeiten, welche sich auf mehrere Bezirke der Ostkarpathen beziehen.

1. *ANDRAE, K., Bericht über eine im Jahre 1851 unternommene geogn. Reise durch die südlichsten Punkte des Banats, der banater Militärgrenze und Siebenbürgens. — Abh. d. naturf. Gesellsch. Halle I. 55; Verh. u. Mitteil. d. siebenb. Ver. f. Naturwiss. IX. 98, 114, 128.
2. *—— ——, Beiträge zur Flora des Banats und Siebenbürgens. — Bot. Ztg. 1853. 409, 435, 456, 471; 1855. 289, 305, 321, 701, 738, 806, 820, 861, 897, 913; 1856. 49, 65, 111, 202, 243.
3. BAIER, A., Die Heimat des gemeinen Flieders. — Österr. bot. Zeitschr. 1883. 327.
4. BALOG, J. DE, Specimen inaug. bot.-medic. sistens praecipuas plantas in M. Transsylvaniae principatu sponte provenientes. — Utrecht 1779.
5. BARTH, J., Systematisches Verzeichnis derjenigen Pflanzen, welche der Gefertigte auf mehreren Exkursionen in Siebenbürgen im Jahre 1876 gesammelt hat. — Arch. d. Ver. f. siebenb. Landeskunde. N. F. XV. (1879). 105.
6. —— ——, Zur Kryptogamenflora Siebenbürgens. — Verh. und Mitteil. d. siebenb. Ver. f. Naturwiss. in Hermannstadt. XXVII. 97.
7. —— ——, Korrespondenz. — Österr. bot. Zeitschr. 1871. 103; 1872. 270.
8. BAUMGARTEN, Enumeratio stirpium magno Transsylvaniae principatui. I.—IV. Vindobonae 1816; Cibini 1846.
9. BENKÖ, J., Transsilvania, sive M. Transsilvaniae Principatus, olim Dacia mediterranea dictus, orbi nondum satis cognitus, nunc multifariam et strictim illustratus. Vindobonae 1778.
10. BERWERTH, FR., Der Boden Siebenbürgens. — Jahrb. d. siebenbürg. Karp.-Ver. V. 1.
11. BIELZ, E. A., Handbuch der Landeskunde Siebenbürgens. — Hermannstadt 1856.

12. Bielz, E. A., Das Vorkommen und die Verbreitung des Sade-Wachholders in Siebenbürgen. — Verh. u. Mitt. d. siebenbürg. Ver. f. Naturwiss. Hermannstadt 1886. 48.
13. —— ——, Die in Siebenbürgen wildwachsenden Arten der Syringa. — Ebenda 1886. 51.
14. Błocki, Br., Bemerkungen über einige Pflanzen des Schur'schen »Herbarium transsylvanicum«. — Österr. bot. Zeitschr. 1881. 145.
15. Bock, J., Plantarum secundum Pharmacop. austr. anni 1820 officinalium quot in M. Transsylvaniae Principatu sponte proveniunt descriptio. — Cibinii 1832.
16. Borbás, V. v., De Iridibus nonnullis praecipue Hungaricis. — Bot. Ztg. 1877. 473.
17. —— ——, Beiträge zur Flora von Ostungarn. — Österr. bot. Zeitschr. 1891. 75, 148, 320.
18. —— ——, Kurze Bemerkungen über einige Thlaspi-Originalien. — Bot. Ztg. 1878. 305.
19. —— ——, Epilobium Kerneri Borb. — Bot. Centralbl. XIV. 348.
20. —— ——, Polygala Chamaebuxus in Ungarn. — Österr. bot. Zeitschr. 1885. 346.
21. —— ——, A Lembergi Egyetem Herbáriumában levő Schur-féle erdélyi szegfűvekről. — Termész. Füzetek XII. (1889.) 40, 55.
22. —— ——, Schur Lembergi herbáriumának erdélyi Verbascumai. — Ebenda IX. 272.
23. —— ——, Észrevételek és Phytographiai megjegyzések Janka Victor »Adatok etc.« czímű czikkére. — Mathem. és termész. Közlemények. XIII. 25.
24. —— ——, Erdély Flórájának kis pótléka. — M. Nővénytani Lapok X. (1886). 113.
25. *Brassai, S., Botanische Miscellen aus Siebenbürgen. — Flora 1838. 305.
26. Čelakovský, L., Botanische Miscellen. — Österr. bot. Zeitschr. 1879. 361.
27. Czekelius, D., Die Verbreitung der Salzquellen und des Steinsalzes in Siebenbürgen. — Verh. u. Mitt. d. siebenb. Ver. f. Naturwiss. in Hermannstadt. V. 39.
28. Czetz, Antal, Azon nővények névlajstroma, melyeket én (Czetz) kaptam és szárítottam 1850-től fogva. — Erdély Múzeum-Egylet Évkőnyveiben, Kolozsvártt VI. k. I. fűz.
29. Demeter, K., Bryologiai jegyzetek Erdélyből. — Orvos-Termész. Értesitő. Kolozsvártt 1884. 129.
30. —— ——, Uj adatok hazánk mohflórájához. — Ebenda XII. (1887). 318, 365.
31. —— ——, Bryologiai jegyzetek. — Ebenda XV. 33, 115.
32. Dörfler, J., Was ist die siebenbürgische Mandragora officinarum? — Verh. zoolog.-bot. Gesellsch. Wien XLI. 17.
33. Drutzu, Ch., Untersuchungen über den Weinbau Rumäniens. — Diss. Halle 1889.
34. Flatt, C. v., Briefe über die Syringa Josikaea. — Verh. u. Mitt. d. siebenb. Ver. f. Naturwiss. in Hermannstadt XL. 113.
35. —— ——, A Syringa Josikaea faji őnállóságáról. — Erdészeti Lapok. XXVI. (1887). 568.
36. Fuss, M., J. C. G., Baumgarten Enumerationis stirpium etc. — Mantissa. I. Cibinii 1846.
37. —— ——, Über die neuesten Untersuchungen zur Kenntnis der Flora in Siebenbürgen. — Österr. Blätter f. Litter. u. Kunst, redig. von Dr. Schmidt, IV. (1847). 867.
38. —— ——, Bericht über den Stand der Kenntnis der Phanerogamenflora Siebenbürgens mit dem Schluss des Jahres 1853. — Programm d. Gymnasiums zu Hermannstadt 1853/54.
39. —— ——, Verzeichnis derjenigen Pflanzen, welche entweder ausschließlich oder hauptsächlich in Siebenbürgen angetroffen werden. — Arch. d. Ver. f. siebenbürg. Landeskunde. Alte F. II. 349.
40. —— ——, Flora Transsylvaniae excursoria. — Cibinii 1866.
41. —— ——, Alphabetische Zusammenstellung der sächsischen, ungarischen, walachischen und deutschen Trivialnamen in Siebenbürgen wildwachsender oder allgemein kult. Pflanzen. — Arch. d. Ver. f. siebenbürg. Landeskunde. Alte F. III. 177.
42. —— ——, Zur Flora Siebenbürgens. — Verh. u. Mitt. d. siebenb. Ver. f. Naturwiss. V. 3, 59; VI. 155; VIII. 170; XIII. 175, 199; XIV. 28.
43. —— ——, Zur Kryptogamenflora Siebenbürgens. — Ebenda IV. 109, 125; VIII. 231; XVI. 23.
44. —— ——, Aufzählung der in Siebenbürgen angegebenen Kryptogamen. — Archiv f. siebenbürg. Landeskunde. N. F. XIV. 421, 626.
45. —— ——, Über eine neue Hepatica. — Verh. u. Mitt. d. siebenb. Ver. f. Naturwiss. I. 83.
46. —— ——, Herbarium Normale Transsylvanicum. — Ebenda XIII. 137; XIV. 188; XV. 100; XVI. 117; XVIII. 180, 255; XIX. 190, 204; XX. 162, 178; XXII. 38.

47. *FRONIUS, FR., Zur Charakteristik der siebenbürg. Karpathenflora. — Jahrb. d. siebenbürg. Karpathenver. I. 124.
48. HACKEL, E., Zur Gramineen-Flora Österreich-Ungarns. — Österr. bot. Zeitschr. 1879. 205.
49. HAUER und STACHE, Geologie Siebenbürgens. — Wien 1863.
50. JANKA, V., Adnotationes in plantas dacicas atque alias europaeas. — Linnaea XXX. 549.
51. —— ——, Beiträge zur Flora von Siebenbürgen. — Österr. bot. Zeitschr. 1856. 193, 202.
52. —— ——, Zur Flora von Siebenbürgen. — Ebenda 1858. 196.
53. —— ——, Die siebenbürgischen Plantago-Arten. — Ebenda 1858. 196.
54. —— ——, Sesleria Heuffleriana. — Ebenda 1867. 33.
55. KNAPP, J. A., Zur Verbreitung der Veronica grandis. — Österr. bot. Zeitschr. XXVII. 362.
56. KOCH, W. D. J., Waldsteinia trifolia, eine neue Art aus Siebenbürgen. — Linnaea XIII. 337
57. KRÄUTNER, S., Nachtrag zu des Herrn Provisor Sigerus' Verzeichnis wildwachsender siebenbürgischer offizineller Pflanzen. — Siebenb. Quartalschrift III. 351.
58. LEHMANN, P., Rumänien. — Länderkunde von Europa II. 2.
59. NEILREICH, A., Über die Draben der Alpen- und Karpathenländer. — Österr. bot. Zeitschr. 1859. 73.
60. PAX, F., Neue Pflanzenarten aus den Karpathen. — Österr. bot. Zeitschr. 1897. Nr. 6 u. 7.
61. PORCIUS, FL. V., Diagnosen der Phanerogamen und Gefäßkryptogamen, die in Siebenbürgen spontan vorkommen etc. (Rumänisch.) — Annal. d. Rum. Akad. Ser. II. tom. XIV.
62. PRIMICS, G., Die Torflager der siebenbürgischen Landesteile. — Jahrb. d. kgl. ung. geol. Anstalt X.
63. REISSENBERGER, K., Das Großfürstentum Siebenbürgen. — Länder Österreich-Ungarns in Wort und Bild, herausg. von Dr. Umlauft. Wien 1881.
64. RÖMER, J., Über die Fortsetzung des von Michael Fuss begonnenen Herbarium normale Transsylvanicum. — Verh. u. Mitt. d. siebenb. Ver. Naturwiss. Hermannstadt XLI. 31.
65. —— ——, Die Alpenrose. — Jahrb. siebenbürg. Karp.-Ver. VII. 39.
66. ROHRBACH, P., Über Silene Cserei. — Österr. bot. Zeitschr. 1869. 71.
67. —— ——, Eine verkannte Silene Siebenbürgens. — Ebenda 1869. 261.
68. SCHAARSCHMIDT, Additamenta ad phycologiam dacicam III. Enumeratio Algarum nonnull. in comitatibus Bihar, Kolos, Maros-Torda, Alsó-Fehér, Hunyad, Háromszék, Udvárhely lectarum. — M. Nővénytani Lapok VI.
69. SCHAARSCHMIDT, J., Tanulmányok a magyarhoni Desmidiaceákról. — Mathem. és termész. Kőzlemények XVIII. 259.
70. SCHOTT, H., Zwei Pflanzen aus Siebenbürgen (Ranunculus carpathicus und Pulmonaria rubra). — Bot. Ztg. 1851. 393, 395.
71. —— ——, Eine neue Saxifraga Siebenbürgens. — Ebenda 1851. 65.
72. —— ——, Drei österr. Semperviva. — Österr. bot. Zeitschr. 1852. 18.
73. —— ——, Ein neues europäisches Rhododendron. — Bot. Ztg. IX. 17; Österr. bot. Wochenbl. 1851. 36.
74. —— ——, Analecta botanica. — Vindobon. 1854.
75. SCHULTZ, C., Sendschreiben an Herrn VICTOR VON JANKA. — Österr. bot. Zeitschr. 1856. 299.
76. SCHUR, F., Sertum Florae Transsylvaniae. — Verh. u. Mitt. d. siebenb. Ver. f. Naturw. IV. Anhang. — Vergl. hierzu: »Erläuterungen« ebenda IV. 3, 24, 46, 57, 105; V. 78.
77. —— ——, Enumeratio plantarum Transsylvaniae. Vindobonae 1866. edit. II. 1886.
78. —— ——, Zur Flora von Siebenbürgen. — Österr. bot. Wochenbl. 1857. 304, 313, 321.
79. —— ——, Die siebenbürgischen Characeen. — Ebenda 1857. 358, 367.
80. —— ——, Die siebenbürgischen Equiseten. — Ebenda 1857. 409, 415.
81. —— ——, Die siebenbürgischen Farne. — Ebenda 1858. 133, 192, 322.
82. —— ——, Die siebenbürgischen Lycopodien. — Ebenda VIII. 63.
83. —— ——, Beobachtungen in der Flora Siebenbürgens. — Ebenda 1859. 9, 43, 154, 323; 1860. 70.
84. —— ——, Zur Flora Siebenbürgens. — Ebenda 1860. 177, 225, 248, 324, 352; 1861. 20, 42, 289, 359.

85. SCHUR, F., Phytographische Fragmente. — Ebenda 1868. 10, 39, 151, 193, 212, 261, 293, 310, 363, 389; 1869. 15, 49, 112, 146, 205, 305; 1870. 22, 108, 200, 280, 293, 366; 1871. 44, 99.
86. —— ——, Beiträge zur Kenntnis der Flora Siebenbürgens. — Verh. u. Mitt. d. siebenb. Ver. f. Naturwiss. IV. 3, 24, 46, 57, 105; V. 78.
87. —— ——, Verzeichnis der bis jetzt in Siebenbürgen bekannt gewordenen Gräser. — Ebenda I. 182.
88. —— ——, Über die Sesleriaceen der Flora von Siebenbürgen. — Verh. zool.-bot. Gesellsch. Wien. VI. 191.
89. —— ——, Alphabetisches Verzeichnis der siebenbürgischen Cyperaceae und Juncaceae. — Verh. u. Mitt. des siebenbürg. Ver. f. Naturwiss. II. 65.
90. —— ——. Beiträge zur Kenntnis der siebenbürgischen Eichen. — Österr. bot. Zeitschr. 1857. 1, 7, 17.
91. —— ——, Über die siebenbürgische Pflanzengattung Scleranthus. — Verh. u. Mitt. d. siebenbürg. Ver. f. Naturwiss. II. 9.
92. —— ——, Über die Hepatica transsylvanica. — Ebenda I. 113.
93. —— ——, Beiträge zur Kenntnis der Flora von Siebenbürgen. — Ebenda III. 122.
94. SIGERUS, P., Verzeichnis der in Siebenbürgen wildwachsenden offizinellen Pflanzen. — Siebenbürg. Quartalschr. II (1791). 315.
95. *SIMONKAI, L., Erdély Edényes Flórájának helyesbitett foglalata (Enumeratio Florae Transylvaniae). — Budapest 1886. — Vergl. hierzu RÖMER, in Allgem. bot Zeitschr. 1897. 120 u. f.
96. —— ——, Beiträge zur Flora von Ost-Ungarn. — Österr. bot. Zeitschr. 1890. 207, 423; 1891. 182, 424.
97. —— ——, Asperula strictissima, A. rubioides és Erdély flórájának Galium fajai. — M. Növénytani Lapok. VIII. 109.
98. —— ——, Erdély flórájának néhány új Haja. — Termész. Fűzetek X (1886). 179.
99. —— ——, Ujdonságok hazánk flórájából. Novitates ex Flora Hungarica. — Ebenda XII. 157.
100. —— ——, Zwei pyrenäische Pflanzenspezies in unsern südlichen Karpathen. — Bot. Centralbl. LXXII (1897). 392.
101. SUPPAN, A., Das danubische Karpathenland. — KIRCHHOFF, Länderkunde von Europa. 1. Teil. 2. Hälfte. 203.
102. STERNHEIM, K., Übersicht der Flora Siebenbürgens, den neuesten Forschungen gemäß. — Diss. Wien 1846.
103. STUR, D., Draba Kotschyi, eine neue Pflanze Siebenbürgens. — Österr. bot. Zeitschr. 1859. 33.
104. THÜMEN, Baron F. v., Hypsometrie von Siebenbürgen. — Verh. u. Mitt. d. siebenb. Ver. f. Naturwiss. in Hermannstadt XIX. 60, 97, 111, 123, 146, 160, 178, 198, 212.
105. *WINKLER, M., Reise nach dem südlichen Ungarn und Siebenbürgen. — Österr. bot. Zeitschr. 1866. 13, 44.
106. WOLOSZCZAK, E., Kritische Bemerkungen über siebenbürgische Weiden. — Ebenda 1889. 291, 330.
107. ZIEGLER, J. TH., De re sylvestri habita imprimis ad M. Transsylvaniae principatum reflectione dissertatio. — Cibinii 1806.

b. Waldkarpathen.

1. ALTH, A. v., Ein Ausflug in die Máramaroser Karpathen. — Mitt. d. k. k. geograph. Gesellschaft Wien II. (1858). 1.
2. *BEHRENDSEN, O., Beiträge zur Flora des nordöstlichen Zempliner Komitates. — Bot. Ztg. 1876 657, 673.
3. BŁOCKI, B., Zur Flora von Galizien. — Österr. bot. Zeitschr. 1886. 367.

4. BŁOCKI, B., Rosa Hedevigae. — Ebenda 1887. 384.
5. —— ——, Rosa Herbichiana. — Ebenda 1887. 419.
6. —— ——, Galium polonicum. — Ebenda 1887. 189, 303.
7. —— ——, Hieracium pseudobifidum. — Ebenda 1888. 48.
8. —— ——, Viola roxolanica. — Ebenda 1888. 15.
9. —— ——, Hieracium Andrzejowskii. — Ebenda 1888. 153.
10. —— ——, Ein kleiner Beitrag zur Flora von Galizien. — Ebenda 1892. 349.
11. —— ——, Rosa thyraica. — Bot. Centralbl. XXXIX. 310.
12. —— ——, Rosa Knappii. — Ebenda XL. 197.
13. —— ——, Rosa ciliato-sepala. — Ebenda XLI. 309.
14. —— ——, Neue Bürger der Flora Galiziens. — Deutsch. bot. Monatsschr. 1885. 129.
15. —— ——, Kritische Besprechung zweier, die Flora Galiziens betreffenden Arbeiten. — Ebenda 1886. 176.
16. —— ——, Aus Galizien. — Ebenda 1886. 109.
17. —— ——, Floristisches aus Galizien. — Ebenda 1887. 23.
18. —— ——, Ein Beitrag zur Flora von Galizien und der Bukowina. — Ebenda 1895. 67. 133, 151.
19. —— ——, Aconitum thyraicum. — Allg. bot. Zeitschr. 1895. 59.
20. BOBERSKI, Lad., Drugi przyczynek do flory lichenologicznéj w Galicyi. — Kosmos X (1885). 68.
21. BORBÁS, V. v., Adatok Máramarosmegye flórájának Kőzelebbi ismeretéhez. — Orv. és term. nagygyül. munkál. 1878.
22. —— ——, A hazai orgonafa fajakról. — Erdészeti Lapok XXI (1882) 880.
23. BOROWICZKA, K., Flora der Stadt Stanislau u. Umgebung. — Progr. Stanislaw. 1881.
24. DIETZ, A., Ein botanischer Ausflug auf den Vilhorlát. — Jahrb. d. ungar. Karp.-Ver. 1882. 161.
25. FEKETE, L., Bereg vármegye erdőtenyésztési viszonyairól. — Erdészeti Lapok XXIX (1890). 94.
26. —— ——, Ung vármegye erdőtenyésytési viszonyairól. — Ebenda XXIX (1890). 159.
27. —— ——, Zemplen vármegye erdőtenyésztési viszonyairól. — Ebenda XXIX (1890). 281.
28. GUTWIŃSKI, R., Salvandae prioritatis causa. — Nuova Notarisia III (1892). 17.
29. *HAZSLINSZKY, Fr., Sáros vármegyében 1846 év Aug. Kőzepéig tatált nővények névsora. — M. Orv. és termész. Kassa-Eperjessen tartott VII. nagygyűlésének munkálatai. Pesten 1846.
30. HILBER, Geolog. Studien in den ostgalizischen Miöcängebieten. — Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanstalt Wien 1882.
31. —— Die Randteile der Karpathen bei Dębica etc. — Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien 1885.
32. HÜCKL, E., Wycieczka botaniczna w Karpaty stryjskie do zródel Świcy. — Spraw. Kom. fiz. Krak. II (1866). 20.
33. —— ——, Bot. Ausflüge i. d. Karpathen des Stryer u. Samborer Kreises in Galizien. — Verh. zool.-bot. Gesellschaft Wien 1865. 49.
34. —— ——, Flora der Umgegend von Drohobycz. — Ebenda XVI. 237.
35. JACHNO, J., Wykoz roślin z okolicy Stanisławowa. — Spraw. Kom. Fiz. Krakow. VI. 8.
36. —— ——, Dalszy ciąg roślin zebranych w okolicy miasta Stanisławowa. — Ebenda VII. 52.
37. JANKA, V. v., Correspondenz. — Österr. bot. Zeitschr. 1885. 109.
38. —— ——, Syringa Josikaea und anderes Neue aus der der Máramaros. — Ebenda 1885. 313.
39. KITAIBEL, P., Relatio de itinere bereghiensi 1803 peracto, ed. KANITZ. — Verh. k. k. zool.-bot. Gesellsch. Wien 1862. 568.
40. —— —— Iter marmarosiense primum 1796 et secundum 1813 descriptum, ed. KANITZ. — Ebenda 1863. 56.
41. KLEIN, J., Ein neuer Standort von Syringa Josikaea. — Bot. Centralbl. VII, 125.
42. KNAPP, J. A., Przyczynek do flory obwodów Jasielskiego i Sanockiego z oryginału niemieckiego przełożył prof. W. Jabłoński. — Spraw. Kom. fiz. Krakow. III. 74.
43. KOTOWICZ, A., Częściowy spis roślin jawnoplocowych z okolicy Biécza, oznaczonych podlug Dra. Kocha. — Spraw. Kom. Fiz. Krakow. III (1874). 41.

44. KOTOWICZ, A., Spis roślin jawnopłciowych zbiéranych w okolicy Biécza w roku 1874. — Ebenda IX (1875). 46.

45. *KOTULA, B., Spis roślin naczyniowych z okolicgórnego Strwiąza í Sanu, z uwzględnieniem pionowego zasiągu gatunków. — Ebenda XVII. (1883). 105.

46. KREUTZ, F., Das Vihorlát-Guttin-Trachytgebirge im nördl. Ungarn. — Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanstalt Wien XXI. (1871). 1.

47. KRUPA, J., Zapiski mycologiczne przewaznie w okolic Lwowa i Karpat Stryjskich. — Spraw. Kom. fiz. Krakow. XXIII. (1889). 141.

48. LEHOCZKY, T., Bilder aus den Beregher Alpen. — Jahrb. d. ungar. Karp.-Ver. 1881. 303.

49. ŁOBARZEWSKI, H., Muscorum frondosorum species novae. — Haidingers naturwiss. Abhandl. 1847. I. 47.

50. —— ——, Musci hypnoidei Galiciae rariores. — Leopoli 1849.

51. MÜLLER, Verzeichnis der in der Máramaros gesammelten Pflanzen. — Verh. zool-bot. Gesellsch. Wien XIII. 555.

52. NEUDA, M. S., Einige Worte über den Artikel »Die Máramaroser Wälder«. — Woch. f. Land- u. Forstw. 1870. Nr. 34.

53. NOWICKI, M. SIŁA, Enumeratio Lepidopterorum Galiciae orientalis. — Leopoli 1860.

54. PAUL, C. M., und E. TIETZE, Neue Studien in der Sandsteinzone der Karpathen. — Jahrb. k. k. geolog. Reichsanst. Wien XXIX. (1879). 189; XXVII. 117; XXVIII. 33.

55. PAUL, Die neueren Fortschritte der Karpathen-Sandsteingeologie. — Ebenda 1883.

56. RACIBORSKI, M., Gefäßpflanzen, welche J. A. Slendziński im Jahre 1880 im Kołomyjaer, Sniatyner und Horodenkaer Bezirk gesammelt hat. — Spraw. Kom. fiz. Krakow. XX.

57. REHMANN, A., Materyały do Flory wschodnich karpat zebrane w roku 1871 i 1872. — Ebenda VII. (1873). 1.

58. ROMBAUER, E., Wie stellt sich der Zustand der Waldungen in der Máramaros im allgemeinen dar und auf welche Art und Weise könnte eine bessere Verwertung des Holzes dort erzielt werden. — Mitt. d. ungar. Forstverw. III. (1858). 36.

59. SIEGMETH, K., Auf die Polonina Runa. — Jahrb. ungar. Karp.-Ver. XV.

60. —— ——, Reiseskizzen aus der Máramaros. — Ebenda VIII.—XII.

61. —— ——, Die ungarischen Ostkarpathen. — Organ d. milit.-wiss. Vereine. Bd. XLIII. (1891).

62. —— ——, Ausflug in die Karpathen des Ungher Komitats. — Jahrb. d. ungar. Karp.-Ver. 1878. 57.

63. —— ——, Eine Exkursion in die Máramaros. — Ebenda 1878. 93.

64. —— ——, Reiseskizzen aus den Munkácser Beskiden. — Ebenda 1880. 174.

65. ŚLENDZIŃSKI, Przyczynek do flory obwodu Kołomyjskiego. — Spraw. kom. fiz. Krakow. IX. (1875). 49.

66. STACHE, G., Die Unghvárer Klippen. — Jahrb. k. k. geolog. Reichsanst. Wien XXI. (1871). 135.

67. STASZIC, O ziemiorodztwie Karpat i innich gór i rownin Polski. — Warszawa 1815.

68. STAUB, M., Beiträge zur fossilen Flora von Munkács. — Főldtani Kőzlőny XX (1890). 227.

69. TIETZE, E., Die Eiszeitspuren der Cserna Hora. — Jahrb. d. geolog. Reichsanst. Wien 1886. 690.

70. TURCZYŃSKI, E., Zapiski botaniczne ze wschoelniéj Galicyi i Bukowiny. — Spraw. Kom. fiz. Krakow. XII. (1878). 3.

71. —— ——, Spis roślin w okolicy Stanisłowowa zbieranych podczas wakacyi 1872. — Ebenda VII. (1873). 40.

72. —— ——, Dodatek do spisu roślin okolicy Stanisławowa. — Ebenda IX. (1875). 41.

73. UHLIG, Über den Verlauf des Karpathennordrandes in Galizien. — Verh. k. k. geolog. Reichsanstalt Wien 1885.

74. VÁGNER, L., Aufzählung der Pflanzen des Máramaroser Komitats (in der monogr. Beschreibung dieses Kom.) 1876. — Vergl. Just 1876. 1073.

75. WAJGEL, L., Flora miasta Kołomyi i jego okolicy. — Spraw. c. k. dyrekcyi wyznego Gym. Kołomyi za rok 1882.

76. WARNSTORF, C., Beiträge zur Kenntnis der Bryophyten Ungarns. — Österr. bot. Zeitschr. 1895. 94, 137.

77. WITTMANN, Postrzczenia w podrózy podiętéj we względzie botanicznym r. 1823. — Roznik c. król. tow. nauk. Krakow 1824.
78. WITWICKI, S., Spis roślin z Zabie, Czarnej Hory i Burkutu w Kołomyjskim. — Spraw. Kom. fiz. tow. nauk. Krak. I. 227.
79. WOŁOSZCZAK, EU., Heracleum simplicifolium. — Österr. bot. Zeitschr. 1888. 122.
80. *—— ——, Przyczynek do Flory Pokucia. — Spraw. Kom. fiz. Akad. Krakow. 1887.
81. —— ——, Drugi przyczynek do Flory Pokucia. — Ebenda 1888.
82. —— ——, Trzeci przyczynek do Flory Pokucia. — Ebenda 1890.
83. —— ——, Sprawozdanie z wycieczek botanicznych w Karpaty stryjskie i Samborskie. — Ebenda 1892.
84. —— ——, O roślinności Karpat międzi Łomnicą i oporem. — Ebenda 1892.
85. —— ——, Materyjałi do Flory Gór Łomnickich. — Ebenda 1892.
86. —— ——, O roślinności Karpat między Górnym biegiem sanu i osławą. — Ebenda 1893.
87. —— ——, Zapiski botaniczne z Karpat sądeckich. — Ebenda 1894.
88. —— ——, Z Granicy Flory zachodnio- i wschodnio-Karpackiej. — Ebenda 1895.
89. ZALEWSKI, A., — Cfr. Deutsche bot. Monatsschr. 1886. 181.
90. —— ——, Erwiderung auf die Kritik p. 176—182 des vorigen Jahrgangs. — Deutsche bot. Monatsschr. 1887. 93.
91. ZAPAŁOWICZ, H., Geolog. Skizze des östlichen Teiles der Pokutisch-Marmaroscher Grenzkarpathen. — Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien 1886.
92. —— ——, Róslinna szata gór pokucko-marmaroskich. — Spraw. Kom. fiz. Krakow. XXIV. (1889).
93. —— ——, Przyzynek do roślinności Czarnej Hory, Czyweryna i Alp Rodneńskich. — Ebenda XVI. (1882). 64.
94. —— ——, Floristische Notizen aus den Ostkarpathen. — Anzeig. d. Akad. d. Wiss. Krakau 1897. 84.
95. ZAWADZKI, in TOROSIEWICZ, Zródła mineralne w królewstwie Galicyi i na Bukowinie pod względem fizyczno-chemicznych własności, etc. Lwów 1849.
96. ZIPSER, G., Rośliny stryjskie. — Spraw. Kom. fiz. tow. nauk. Krak. I. 224.

c. Ungarisch-siebenbürgisches Grenzgebirge.

(Részgebirge — Meszesgebirge — Láposgebirge — Rodnaer Alpen — Bistritzer Alpen.)

1. ALEXI, A. P., Die St. Georger Säuerlinge im Nordosten Siebenbürgens und die Flora auf dem Gebiet derselben. — Jahrb. siebenbürg. Karp. Ver. XII. 12.
2. BAUER, K., Beitrag zur Phanerogamenflora der Bukowina und des angrenzenden Teiles von Siebenbürgen. — Österr. bot. Zeitschr. 1896. 218, 268.
3. BORBÁS, V. v., Beiträge zur Flora von Siebenbürgen. — Österr. bot. Zeitschr. 1889. 309.
4. —— ——, Adatok Máramarosmegye flórájának Közelebbi ismeretéhez. — Orv. és term. nag. munkal. 1878.
5. BREIDLER, J., Beitrag zur Moosflora der Bukowina und Siebenbürgens. — Österr. bot. Zeitschr. 1890. 148, 191.
6. DEMETER, K., Cynodontium Schisti en Transsylvanie. — Revue bryol. 1888. 60.
7. —— ——, További adatok hazánk mohflórájához. — Orvos Termész. Ertésitő X (1888). 137.
8. DÖRFLER, J., Über das Vorkommen von Aspidium Luerssenii (A. lobatum × Braunii) und einiger anderer Farne in der Bukowina. — Verh. zool.-bot. Gesellsch. XL. 43.
9. —— ——, Beiträge und Berichtigungen zur Gefäßkryptogamenflora der Bukowina. — Ebenda, 1890. 196, 226, 271, 300.
10. FEICHTINGER, S., Kraszamegye és kőrnyéke flórájáról. — Mathem. és termész. Közlemények IX. (1873). 55.
11. *FUSS, K., Bericht über eine Exkursion in den Gebirgen von Tihutza bis Borszék. — Arch. d. Ver. f. siebenbürg. Landeskunde. N. F. I. 389.

12. *FUSS, M., Bericht über eine Reise in die nordöstlichen Karpathen Siebenbürgens. — Verh. u. Mitt. d. siebenb. Ver. f. Naturwiss. V. 93.
13. *HAZSLINSZKY, F., Die alpine Flora der Alpe Pietrosz bei Borsa. — Bot. Ztg. 1868. 53, 129.
14. —— ——, A borsai Pietrosz havasi viránya. — Math. és termész. Kőzl. IV. (1866). 144.
15. *HERBICH, F., Flora der Bukowina. — Leipzig 1859.
16. —— ——, Stirpes rariores Bucovinae. — Stanisławów 1853.
17. —— ——, Botanischer Ausflug in einen Teil der Hochgebirge der Bukowina. — Flora XIX. 2, 625.
18. —— ——, Botanische Mitteilungen aus Galizien. — Ebenda 1857. 497.
19. —— ——, Beschreibung zweier in der Bukowina entdeckter neuer Pflanzen. — Ebenda 1855. 641.
20. HERZOG, M., Über die Phanerogamenflora von Bistritz. — Progr. d. Gymn. Bistritz. Kronstadt 1859.
21. HLIBOWICKI, J., Benennungen der in der Bukowina vorkommenden Pflanzen in lateinischer, deutscher, rumänischer und ruthenischer Sprache. — Czernowitz 1890.
22. JACK, A. L., and J. HORN, Glacial Drift in the North Eastern Carpathians. — Quart. journ. of the geol. soc. London XXXIII. (1877). 673. — Vergl. hierzu TIETZE, Verh. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1878. 142.
23. JANKA, V., Recension von Herbich's Flora der Bukowina. — Österr. bot. Zeitschr. 1860. 24.
24. —— ——, Korrespondenz. — Ebenda 1868. 199.
25. KITAIBEL, P., Iter marmarosiense primum 1796 et secundum 1815 susceptum, edid. KANITZ. — Verh. k. k. zool.-bot. Gesellsch. Wien 1863. 57.
26. KNAPP, J. A., Beiträge zur Flora der Bukowina. — Ebenda 1890. 344; 1891. 73; 1892. 391; 1893. 107.
27. *LURTZ, FR., Flora des Kuhhorns in Siebenbürgen. — Beiblatt d. Kronstädter Ztg. 1854.
28. PAUL, Geologie der Bukowina. — Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1876.
29. PORCIUS, F. V., Egy pár Baumgartentől Kétesen írt hegynév helyreigazítása. — Magyar Növenytany Lapok II. 136.
30. —— ——, Festuca nutans, eine für Siebenbürgen neue Pflanze. — Verh. u. Mitt. d. siebenbürg. Ver. f. Naturwiss. XVI. 41.
31. *—— ——, Die Umgebung von Alt-Rodna mit besonderer Rücksicht auf ihre botanischen Verhältnisse. — Jahrb. siebenbürg. Karp.-Ver. III. 57.
32. —— ——, Enumeratio plantarum phanerog. Districtus quondam Naszodiensis. Claudiopoli 1878. — Additamenta et corrigenda ad enumerationem etc. Magyar Növénytani Lapok IX. 125.
33. —— ——, Flora phanerogama din fostulu districtu alu Naseudului. Sibiiu 1881.
34. PROCOPIANU-PROCOPOVICI, A., Eine botanische Exkursion von Rum. St. Georg bis Nedee. — Österr. bot. Zeitschr. 1887. 430.
35. —— ——, Floristisches aus den Gebirgen der Bukowina. — Verh. zoolog.-bot. Gesellsch. XL. 85.
36. —— ——, Beitrag zur Kenntnis der Gefäßkryptogamen der Bukowina. — Ebenda XXXVII. 783.
37. —— ——, Beitrag zur Kenntnis der Orchidaceen der Bukowina. — Ebenda XL. 185.
38. RECKERT, D., Ausflug auf das Gebirge Koron bei Rodna. — Verh. u. Mitt. d. siebenbürg. Ver. f. Naturw. VI. 17.
39. *SCHUBE, TH., Botanische Ergebnisse einer Reise in Siebenbürgen. — Jahresb. schles. Gesellsch. vaterl. Kultur. Breslau 1894. 64.
40. *SCHUR, J. F., Rodna, seine Gebirge und Umgebung. — Verh. u. Mitt. d. siebenbürg. Ver. f. Naturwiss. X. 119.
41. —— ——, Juncus Czetzii. — Österr. bot. Zeitschr. 1863. 111.
42. *—— ——, Borszék. — Verh. u. Mitt. d. siebenbürg. Ver. f. Naturwiss. X. 151.
43. *—— ——, Über eine Centurie Pflanzen, welche Herr Albert Bielz auf dem Kuhhorn bei Rodna und auf dem Cziblesz bei Bistritz sammelte. — Verh. u. Mitt. d. siebenbürg. Ver. f. Naturwiss. Hermannstadt I. 101.

44. SIMONKAI, L., Astragalus Roemeri. — Termész. Kőzlőny XIX. (1892). 139.
45. STAUB, M., Növények a borszéki Congeriarétegekböl. — Orvos Termész. Értesitő XVII. 252, 339.
46. —— ——, Über die Kalktuffablagerungen von Borszék. — Főldtani Kőzlőny XXV.
47. WALZ, L., A gőrgényi hegységben, a Maros mentén és Borszék vidékén, 1878 nyarán gyűjtött növények jegyzéke. — M. Növénytani Lapok III. 65.
48. WARNSTORF, C., Beiträge zur Kenntnis der Bryophyten Ungarns. — Österr. bot. Zeitschr. 1898. 94, 137.
49. WITTMANN, Postrzczenia w podrózy podiętéj we względzie botaniczny r. 1823. — Rocznik c. król. tow. nauk. Krakow. 1824.
50. ZAPAŁOWICZ, H., Przyzynek do roślinności Czarnej Hory, Czyweryna i Alp Rodneńskich. — Spraw. Kom. fiz. Krakow. XVI. (1882). 64.

d. Ostsiebenbürgisches Randgebirge.

(Hargita — Gyergyóer Alpen — Háromszéker Gebirge — Gyergyó — Csik.)

1. ANDRÄ, K., Geognosie des Bűdősberges in Siebenbürgen. — Jahrb. k. k. geolog. Reichsanst. Wien XIII. (1863). 169.
2. BIELZ, E. A., Der Gebirgssee Gyilkostó oder Verestó in der Gyergyó und seine Entstehung in neuerer Zeit. — Jahrb. siebenbürg. Karp. Ver. VIII. 150.
3. BORBÁS, V. v., Über einige Epilobien. — Österr. bot. Zeitschr. 1879. 182.
4. —— ——, Cynoglossum paucisetum. — Ebenda 1888. 44.
5. DEMETER, K., További adatok hazánk mohflórájához. — Orvos Termész. Értésitő X. 137.
6. *FRONIUS, FR., Zwei Tage auf dem Szurul und sechs Tage im Széklerland. — Arch. d. Ver. f. siebenbürg. Landesk. N. F. III. 141.
7. *—— ——, Ein Ausflug auf die Hargita am 1. Juni 1857. — Verh. u. Mitt. d. siebenbürg. Ver. f. Naturw. VIII. 102.
8. *—— ——, Eine naturhistorische Exkursion in das Szeklerland, im August 1887 ausgeführt. — Ebenda IX. 77.
9. GÖNCZY, L., Hauptzüge der Flora des Udvárhelyer Komitats. — Ertesitő XV. Bd. 1. Heft Revue 118.
10. —— ——, Vázlat Székely Udvárhely Kőrnyékének flórájából. — Székely Udvárhely 1888.
11. HAUSSMANN, W., Die Hargita und ihre nähere Umgebung in Bezug auf ihre Naturverhältnisse. — Verh. u. Mitt. d. siebenbürg. Ver. f. Naturwissensch. Hermannstadt XI. 209.
12. HERBICH, F., Eine geologische Exkursion von Bálan an den Vőrőstó, nach Békas, Zsedánpatak etc. — Ebenda XVII. 217.
13. —— ——, Geologische Streifungen im Altdurchbruche zwischen Felső- und Alsó-Rákos. — Verh. u. Mitt. d. siebenbürg. Ver. f. Naturwiss. in Hermannstadt XVII. 172.
14. JANKA, V. v., Korrespondenz. — Österr. bot. Zeitschr. 1868. 199, 365.
15. —— ——, Adatok Magyarhon délkeleti flórájához. — Mathem. és term. Közlem. XII. 153.
16. NEUMEYER, M., Aus dem Nagy-Hagymás-Gebirge. — Jahrb. siebenbürg. Karp.-Ver. VIII. 28.
17. VOM RATH, G., Das Syenitgebirge von Ditró und das Trachytgebirge Hargita nebst dem Bűdősch. — Zwei Vorträge in der Herbstversammlung des naturh. Ver. f. Rheinland u. Westfalen sowie in der Sitzung d. niederrhein. Gesellsch. f. Natur- u. Heilk. Bonn 1876.
18. RÖMER, J., Über die geographische Verbreitung der Waldsteinia trifolia. — Korrespondenzbl. d. Ver. f. siebenbürg. Landeskunde XVIII. 93.
19. —— ——, Von Kézdi Vásárhely nach Sósmező und Slanic. — Jahrb. siebenbürg. Karp.-Ver. 1897. 9.
20. —— ——, Der Ceahlău. — Jahresb. d. siebenbürg. Karp.-Ver. XVI. 1.
21. *SCHUBE, TH., Botanische Ergebnisse einer Reise in Siebenbürgen. — Jahresb. d. schles. Gesellsch. vaterl. Kultur Breslau 1894. 64.
22. *SCHUR, J. F., Öcsem-Teteje. — Österr. bot. Zeitschr. 1858. 18.
23. *—— ——, Der Öcsem-Teteje. — Verh. u. Mitt. d. siebenbürg. Ver. f. Naturwiss. X. 160.
24. *—— ——, Exkursion bei Persány. — Verh. u. Mitt. d. siebenbürg. Ver. f. Naturwiss. X. 211.
25. *—— ——, Exkursion auf den Bűdőshegy. — Österr. bot. Zeitschr. VII. 280.

26. *Schur, J. F., Der Kereszthegy. — Verh. u. Mitt. d. siebenbürg. Ver. f. Naturwiss. X. 156.
27. *—— ——, Bad Tusnád. — Ebenda X. 178.
28. *—— ——, Der Büdös. — Ebenda X. 181, 185.
29. Staub, M., Beitrag zur fossilen Flora des Széklerlandes. — Földtani Közlöny XI. 58.

e. Burzenländer Gebirge.

1. Andrä, K., Der Butschetsch bei Kronstadt und Skit la Jalomnicza, eine Alpenwanderung in Siebenbürgen. — Leipz. illustr. Ztg. XXII (1854). Nr. 563; Verh. u. Mitt. d. siebenb. Ver. f. Naturwiss. VI. 40.
2. —— ——, Briefl. Mitteilung. über die geolog. Verhältnisse bei Holbák und Zaizon. — Verh. u. Mitt. d. siebenbürg. Ver. f. Naturwiss. III (1852). 12.
3. Borbás, V. v., Über einige Pflanzen der österreichisch-ungarischen Monarchie. — Bot. Centralbl. XIII. 110.
4. —— ——, Florisztikai Közlemények. — Mathem. es termész. Értesítő, Kiadja a M. Tud. Akadémia 1882.
5. —— ——, Primula Benkőiana. — Termész. Közlöny 1888.
6. Csató, J., Kirándulás a Királykőre. — M. Növénytani Lapok XIII (1889). 53.
7. *Fronius, Fr., Zwei botan. Exkursionen. II. Von Kronstadt auf den Butschetsch. — Verh. u. Mitt. d. siebenb. Ver. f. Naturwiss. Hermannstadt. V. 196.
8. Herbich, F., Geologische Ausflüge auf den Butschetsch. — Ebenda XVI. 194, 220.
9. Lehmann, P., Die physischen Verhältnisse des Burzenlandes. — Verh. d. Gesellsch. f. Erdkunde Berlin 1882. Nr. 4.
10. Lurtz, Übersicht der zu Kronstadt vom Jahre 1851 bis 1860 angestellten meteorologischen Beobachtungen. — Verh. u. Mitt. d. siebenbürg. Ver. f. Naturwiss. Hermannstadt V—XII.
11. ——, Übersicht der Witterung z. Kronstadt i. Frühjahr u. Sommer 1854 nebst einigen daselbst gemachten Beobachtungen über periodische Erscheinungen im Pflanzen- und Tierreich. — Ebenda V. 143; VI. 30, Winter 1854/55. VI. 67.
12. Méhely, L. v., Drei Wochen im Bozauer Gebirge. — Jahrb. siebenbürg. Karpath.-Ver. X. 1.
13. Meschendörfer, J., Die Gebirgsarten im Burzenlande. — Verh. u. Mitt. d. siebenbürg. Ver. f. Naturwiss. Hermanstadt. XI. 236, 255.
14. Römer, J., Von Törzburg auf den Omu, die höchste Spitze des Bucsecs. — Jahrb. siebenbürg. Karpath.-Ver. II. 96.
15. —— ——, Die Einweihung des Schutzhauses »zur Hirtenspitze« und die Besteigung des Königsteins am 17. und 18. Sept. 1881. — Ebenda II. 112.
16. —— ——, Die Malajeschter Schlucht und der Felsengrat Mălăieşci am Bucsecs. — Ebenda III. 140.
17. —— ——, Durch die Krepatura auf den kleinen Königstein. — Ebenda IV. 86.
18. —— ——, Über den Omu nach Sinaja. Ein Beitrag zur Orographie des Bucsecs. — Ebenda V. 24.
19. —— ——, Der »hohe Rong« und die »hohe Koppe«, zwei Gipfel aus dem Burzenländer Mittelgebirge. Ebenda VI. 87.
20. —— ——, Der Csukás. — Ebenda VIII. 1.
21. —— ——, Aus dem Burzenländer Gebirge. — Ebenda IX. 87.
22. —— ——, Die Gebirge des Burzenlandes. — Ebenda XIII. 1.
23. —— ——, Durch die Maloiester Schlucht auf den Omu und durch das Vâlea Çerbului nach Busteni-Azuga. — Ebenda XV. 15.
24. *—— ——, Die Frühlingsflora von Kronstadt in Siebenbürgen. — Deutsche bot. Monatschr. 1895. 97.
25. *—— ——, Beiträge zur Flora von Zaizon. — Verh. u. Mitt. d. siebenbürg. Ver. f. Naturwiss. Hermannstadt XXXIV. 142.

26. *RÖMER, J., Die Pflanzenwelt der Zinne und des kl. Hangesteins. Ein Beitrag zur Flora von Kronstadt. — Festschrift zur Wanderversammlung der ung. Ärzte und Naturforscher. Kronstadt 1892.
27. SAGORSKI, E., Zwei neue Rubusformen. — Deutsch. bot. Monatsschr. 1894. 1.
28. SCHOTT, H., Saxifraga demissa. — Österr. bot. Zeitschr. 1859. 8.
29. —— ——, Eine neue Gentiana aus Siebenbürgen. — Bot. Ztg. IX. 151.
30. —— ——, Dianthus callizonus und Hepatica angulosa. — Ebenda 1851. 192.
31. —— ——, Zwei für die Flora Österreichs neue Pflanzen (Crocus veluchensis und Scilla praecox). — Ebenda 1851. 281.
32. *SCHUBE, TH., Botan. Ergebnisse einer Reise in Siebenbürgen. — Jahresb. d. schles. Gesellsch. f. vaterl. Kultur. Breslau 1894. 64.
33. SCHUR, J. F., Zur Flora Siebenbürgens. — Österr. bot. Wochenbl. 1856. 225, 235.
34. —— ——, Der Kapellenberg bei Kronstadt. — Verh. u. Mitt. d. siebenbürg. Ver. f. Naturw. X. 203.
35. —— ——, Ober-Tőmősch und der Predjal. — Ebenda. X 206.
36. SIMONKAI, L., A Bucsecsen gyűjtött nővényekről. — M. Nővénytani Lapok X (1886). 151.

f. Transsylvanische Alpen.

(Fogarascher Alpen — Mühlbachgebirge — Lotrugebirge — Pareng — Retyezát.)

1. ABRUDBÁNYAI, B., Románia erdeiről és jaűzletéről. — Erdészeti Lapok XXIII (1884). 657, 751.
2. ARZ, G., Geograph. u. naturhist. Verhältnisse Mühlbachs u. seiner Umgebung. — Verh. u. Mitt. d. siebenbürg. Ver. f. Naturwiss. XVII (1866). 81, 114, 144, 184, 201.
3. *BARTH, J., Eine botanische Exkursion ins Hátszegerthal, dann in die beiden Schielthäler u. auf das Páreng- oder Paringul-Gebirge v. 22.—26. August 1882. — Ebenda XXXIII. 1.
4. BIELZ, E. A., Fronius' Reise auf den Szurul. — Ebenda IX. 17.
5. BORBÁS, V. v., Epilobium Kerneri. — Österr. bot. Zeitschr. 1876. 17.
6. —— ——, Soldanella transsylvanica. — Termész. Kőzlőny XI. 142; vergl. hierzu RICHTER, A., ebenda XII. 191.
7. —— ——, Violarum species hungaricae novae. — M. Nővénytani Lapok XIII (1890). 78.
8. BRANDZA, D., Prodromul florei Române sau enumeratiunea plantelor pănă astădi cunoscute in Moldava si Valachia — Bucuresci 1879—83.
9. —— ——, Fragmente din Flora Romaniei. — Bull. de la soc. géogr. Roumaine I (1876). 60. Vergl. hierzu KNAPP, in Österr. bot. Zeitschr. 1876. 421.
10. CSATÓ, J., Korrespondenz. — Österr. bot. Zeitschr. 1873. 100; 1874. 253; vergl. hierzu JANKA, ebenda 134.
11. —— ——, A Retyezát helyviszonyi és termész. tekintetben. — Erdély Múzeum-Egylet Évkőnyveiben, Kolozsvártt. IV. K. II. fűzet. 72.
12. —— ——, A Cibinjézer s kőrnyező hegyeinek virănya. — Pest 1870.
13. —— ——, A Sztrigy mentének s mellékvőlgyeinek természetrajzi leírása. — Erdély Múzeum-Egylet Évkőnyveiben, Kolozsvártt. VI (1873).
14. —— ——, Kirándulás a Bulla völgyén Keresztül a Négoj Rúpjához. — Magyar Növénytany Lapok XII (1888). 84.
15. —— ——, Fűvészetti kirándulás az Arpásra. Excursio in Alp. Arpás. — Ebenda XIV. 5.
16. —— ——, Neue Beiträge zur Flora Südostungarns u. der angrenzenden Wallachei. — Bot. Centralbl. LXIX. 204.
17. FEICHTINGER, S., Részletes jelentés az 1872. tett társas Kiránduláson észlelt Fészkesekről. — Mathem. és termész. Kőzlemenyek X (1873). 77.
18. FEKETE, L., Kirándulás a Fogarási havasokban. — Erdészeti Lapok XXII. 202, 307.
19. *FRONIUS, FR., Zwei Tage auf dem Szurul und sechs Tage im Széklerland. — Arch. d. Ver. f. siebenbürg. Landeskunde N. F. III. 141.
20. *—— ——, Eine naturhistor. Exkursion auf den Negoi. — Verh. u. Mitt. d. siebenbürg. Ver. f. Naturwiss. VII. 119.

21. *FRONIUS, FR., Reise auf den Szurul. — Ebenda IX. 17.
22. *—— ——, Zwei botanische Exkursionen. — Ebenda VI (1855). 187.
23. GEYLER, TH., Notiz über die Tertiärflora des Zsilythales. — Jahresb. der Senckenberg. naturf. Gesellsch. 1878/79. 170.
24. GRECESCU, Enumeratia plantelor din Romania ce crese spontaneu si cele ce sunt frecuent in cultura observate. — Bucuresci 1880.
25. GUIST, M., Das Zibin- u. Mühlbach-Gebirge. — Jahrb. siebenbürg. Karpath.-Ver. I. 34.
26. HAZSLINSZKY, Fr., Jelentés az 1872. évben a M. Tud. Akadémia által támogatott fűvészeti társas Kirándulásról Magyarország délkeleti részében. — Mathem. és termész. Közlemények X. 1, 12, 30, 38.
27. —— ——, Einige neue oder wenig bekannte Arten der Pilzflora des südöstlichen Ungarns — Verh. zool.-bot. Gesellsch. Wien XXIII. 361.
28. HEER, O., Braunkohlenflora des Zsily-Thales in Siebenbürgen. — Mitt. a. d. Jahrb. d. k. ungar. geol. Anstalt II (1872).
29. *HENRICH, C., Durchforschung des Zibinsgebietes bei Talmatsch. — Verh. u. Mitt. d. siebenbürg. Ver. f. Naturwiss. XLIII. 86.
30. HERBICH, F., Schieferkohlen bei Freck in Siebenbürgen. — Verh. k. k. geol. Reichsanstalt Wien 1884. 248.
31. HEUFFEL, J., Diagnosen. — Österr. bot. Zeitschr. 1858. 25.
32. —— ——, Über einige verwechselte Arten d. Flora Hung. — Flora 1854. 289.
33. —— ——, Plant. hung. nov. aut minus cogn. — Ebenda 1833. 353; 1835 240; 1853. 617.
34. —— ——, Enumeratio plantarum in Banatu Temesiensi sponte crescentium et frequentius cultarum. — Verh. zool.-bot. Gesellsch. Wien 1858. 39.
35. HEUFFLER, L. DE, Specimen Florae Cryptogamae Vallis Arpasch. — Viennae 1853; Vergl. hierzu FUSS, in Verh. u. Mitt. d. siebenbürg. Ver. f. Naturwiss. V. 17.
36. HOFMANN, Das Kohlenbecken des Zsilythales. — Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1870.
37. HUFFEL, Les forêts de la Roumanie. — Bull. du minist. de l'agricult. Paris 1890.
38. ISTVÁNFFY, G., Adatok Románia algaflórájához. — Termész. Füzetek XVI (1893). 144, 198.
39. KANITZ, A., Plantas Romaniae hucusque cognitas enumerat. — Magyar Növénytani Lapok III és IV.
40. *—— ——, Zur Kenntnis der Verbreitung einiger Pflanzen Pannoniens, Daciens u. Rumeliens. — Bot. Zeitg. 1863. 44.
41. KIMAKOWICZ, M. v., Pinus Cembra. — Verh. u. Mitt. d. siebenbürg. Ver. f. Naturwiss. Hermannstadt XLV. 56.
42. KITAIBEL, P., Hydrographica Hungariae, ed. SCHUSTER. — Pest 1829.
43. *KOTSCHY, TH., Beiträge zur Kenntnis des Alpenlandes in Siebenbürgen. — Verh. zool.-bot. Ver. III. 57, 131, 271.
44. LEHMANN, P., Beobachtungen über Tektonik und Gletscherspuren im Fogarascher Hochgebirge. — Zeitschr. deutsch. geolog. Gesellsch. 1881. 109.
45. —— ——, Über die Südkarpathen, speziell das Fogarascher Hochgebirge. — Verh. d. Gesellsch. f. Erdkunde Berlin 1881. Nr. 4.
46. —— ——, Die Südkarpathen zwischen Retyezát u. Königstein. — Zeitschr. d. Gesellsch. f. Erdkunde Berlin 1885. 357.
47. —— ——, Der Retyezát. — Jahrb. d. siebenbürg. Karp.-Ver. V. 194.
48. —— ——, Das Zibins- und Mühlbachgebirge. — Jahrb. d. siebenbürg. Karp.-Ver. V. 158.
49. —— ——, Das Thal von Petrozsény. — Verh. d. Gesellsch. f. Erdkunde Berlin 1884. Nr. 9 u. 10.
50. —— ——, Das Schielthal und der Szurdukpass. — Jahrb. siebenbürg. Karp.-Ver. V. 158.
51. —— ——, Zwei Parengfahrten. — Ebenda V. 177.
52. LEWITZKY, K., Zwei Hochgebirgsausflüge im Südwesten Siebenbürgens. — Ebenda IX. 1.
53. LOJKA, H., Adatok Magyarhon Zuzmó-Virányához. — Mathem. és termész. Közlem. X. 87; XI. 3.
54. PRIMICS, G., Die geolog. Verhältnisse der Fogarascher Alpen. — Jahrb. d. k. ungar. geolog. Gesellsch. 1884. 283.

55. Primics, G., Wanderungen in den Fogarascher Alpen. — Jahrb. d. ungar. Karp. Ver. 1880. 405.
56. —— ——, Der Retyezát. — Ebenda 1881. 230.
57. Reissenberger, L., Ein Ausflug auf das südliche Grenzgebirge v. Siebenbürgen. — Verh. u. Mitt. d. siebenbürg. Ver. f. Naturwiss. Hermannstadt XV. 195, 225.
58. —— ——, Über die Abnahme der Wärme mit der Höhe nach Beobachtungen in Hermannstadt u. an einigen Orten auf dem südl. Grenzgeb. von Siebenbürgen. — Ebenda XXXII. 95.
59. —— ——, Bericht v. einer Reise von Hermannstadt nach Rimnik in der Wallachei. — Ebenda VII. 145.
60. Römer, J., Über das Vorkommen der »Königsblume« (Daphne Blagayana) in Siebenbürgen. — Wiener illustr. Gartenzeitg. 1894. 137.
61. —— ——, Vom Breazaer Pass bis zur Vistea mare. Der östliche Teil der Fogarascher Gebirgskette. — Jahrb. siebenbürg. Karp.-Ver. III. 148.
62. Schafarzik, Über das Gebirge zwischen Mehadia und Herkulesbad. — Jahrb. k. ungar. geolog. Anst. 1884. 129.
63. Schott, H., Ein neues Arum Österreichs. — Bot. Zeitg. 1851. 285.
64. *Schube, Th., Über eine nach den siebenbürgischen Alpen unternommene Reise. — Jahresb. Schlesisch. Gesellsch. vaterl. Kultur. Breslau 1886. 155.
65. —— ——, Botan. Ergebnisse einer Reise in Siebenbürgen. — Ebenda 1894. 64
66. Schur, F., Der südl. Hochgebirgszug Siebenbürgens. — Österr. bot. Zeitschr. 1858. 393.
67. * —— ——, Beiträge etc. — I. Botan. Exkursion auf den Fogarascher Alpen. — Verh. u. Mitt. d. siebenbürg. Ver. f. Naturw. Hermannstadt II. 167, 176; III. 84, 93.
68. —— ——, Beiträge II. Übersicht der auf den Arpaser Alpen gesammelten und beobachteten Pflanzen. — Ebenda III. 84.
69. —— ——, Über Rudbeckia laciniata und R. heterophylla. — Österr. bot. Zeitschr. 1872. 88.
70. —— ——, Über eine neue Scilla. — Verh. u. Mitt. d. siebenbürg. Ver. f. Naturwiss. Hermannstadt I. 38.
71. Simkovics, L., Spezieller Bericht über die gelegentlich eines gemeinsamen Ausfluges in die ungarisch-siebenbürgischen Grenzgebirge und auf den Retyezát gesammelten Leber- und Laubmose. — Mathem. naturwiss. Mitt., herausg. v. d. ung. Akad. d. Wissensch. X. 65.
72. Simonkai, L., Bánsági s Hunyadmegyei utazásom 1874-ben. — Mathem. és termész. Kozlemények XV. 479.
73. —— ——, Ujdonságok hazánk flórájából. — Termész. Fűzetek XII (1889). 157.
74. Staub, M., Ein Beitrag zu den Schieferkohlen bei Freck in Siebenbürgen. — Verh. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1884. 306.
75. —— ——, Neue Daten zur fossilen Flora von Felek. — Földtani Közlöny XXI (1891). 380.
76. —— ——, Mediterrane Pflanzen aus der Umgebung von Mehadia. — Jahrb. d. k. ungar. geolog. Anstalt 1885. 117, 521.
77. —— ——, Die aquitanische Flora des Zsilthales im Kom. Hunyad. — Mitt. aus dem Jahrb. d. k. ungar. geolog. Anstalt. VII. 223.
78. Stur, M., Geolog. Übersichtsaufnahme des südwestl. Siebenbürgens. — Jahrb. k. k. geol. Reichsanst. Wien 1863.
79. —— ——, Bericht aus dem Mühlenbacher Gebirge. — Ebenda XI (1860). 114.
80. Tauscher, Korrespondenz. — Österr. bot. Zeitschr. 1873. 323.
81. Uechtritz, R. v., Hieracium dacicum. — Ebenda 1875. 214.

g. Westsiebenbürgisches Randgebirge
(inkl. Pojana Ruszka).

1. Barth, J., Eine botanische Exkursion auf das Vorgebirge Piatra Csáki bei Felső Gald. — Verh. u. Mitt. d. siebenbürg. Ver. f. Naturwiss. XIX. 139.
2. —— ——, Eine botanische Exkursion auf die Vlegyásza. — Ebenda XLII. 30.

3. BERWERTH, F., Die beiden Detunaten. — Jahrb. siebenbürg. Karp.-Ver. XIII. 19.
4. *BIELZ, E. A., Naturhistorische Reiseskizzen. — Verh. u. Mitt. d. siebenbürg. Ver. f. Naturw. III. 171, 187.
5. BORBÁS, V. v., Quercus Budenziana. — Termész. Füzetek XIII (1890). 26.
6. —— ——, Az Alnus barbata hazánkban. — Erdészeti Lapok XXIV (1885). 309.
7. —— ——, Über ungarische Sorbusarten. — Bot. Centralbl. XIII. 111.
8. —— ——, Kis járulékok Erdély flórájához. — Magyar Növénytani Lapok IX. 59.
9. —— ——, és J. CSATÓ, Alsó-Fehérmegye tölgyei. — M. Növénytani Lapok X (1886).
10. ČELAKOVSKÝ, L., Phytographische Beiträge. — Österr. bot. Zeitschr. 1874. 138.
11. CSATÓ, J., Adatok a Juniperus Sabinának hazánkban való elterjedéséhez. — M. Növénytani Lapok IX.
12. —— ——, A Mluha nevű tó és viránya. — Ebenda IX (1885). 8.
13. —— ——, Nevezetesebb jelenségek Nagy-Enyed Környékének virányában. — Ebenda I. 22, 38.
14. —— ——, Korrespondenz. — Österr. bot. Zeitschr. 1874. 251.
15. CSERNI, B., Gyulafehérvár Környékének növényzete. — Gyulafehérvártt 1879.
16. —— ——, Gyulafehérvár Környékének flórája. — Gyulafehérvártt 1888.
17. DÖLTER, Aus den siebenbürgischen Erzgebirgen. — Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1874.
18. ERCSEI, J., Nemes Tordamegye flórája. — Kolozsvártt 1844.
19. FLATT, K., Syringa Josikaea Biharban. — Erdészeti Lapok XXV (1886). 141.
20. FRANZÉ, R. H., Adalekok Biharmegye flórájának ismeretéhez. — Termész. Füzetek 1894.
21. FREYN, J., Az 1871—73. évben Magyarország Keleti részeiben gyűjtött növények jegyzéke. Freyn német Kézirata után! Közli Dr. Borbás. — Mathem. és termész. Közlemények XIII. 65.
22. FILTSCH, E., Ferienreise in das siebenbürgische Erzgebirge. — Verh. u. Mitt. d. siebenbürg. Ver. f. Naturwiss. Hermannstadt VIII. 147.
23. HAUER, VON, Die geolog. Beschaffenheit des Kőrősthales. — Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1852.
24. HEUFFLER, L. v., Referat über Kerner's Arbeiten im Bihariagebirge. — Verh. zool.-bot. Gesellsch. Wien IX. S. Ber. 31.
25. JANKA, V. v., Eine neue Pflanze. — Österr. bot. Zeitschr. 1863. 314.
26. —— ——, Lilium pyrenaicum. — Ebenda 1868. 273.
27. —— ——, Korrespondenz. — Ebenda 1854. 188; 1868. 232, 265; 1869. 251.
28. KERNER, A., Eine neue Biatorina aus Ungarn. — Ebenda 1864. 218.
29. *—— ——, Die Vegetationsverhältnisse des mittleren und östl. Ungarns und angrenzenden Siebenbürgens. — Ebenda 1867—1879.
30. —— ——, Floristische Notizen. — Ebenda 1876. 109.
31. —— ——, Über einige Arten in der Biharia. — Verh. zool.-bot. Gesellsch. Wien IX. S. B. 109.
32. MICHALUS, A., A Syringa Josikaea előjöveteléről. — Erdészeti Lapok XXVI (1887). 982.
33. PÁVAI, V. E., Aus Siebenbürgen. — Österr. bot. Zeitschr. 1862. 213.
34. PETERS, Geolog. u. mineralog. Studien aus dem südöstl. Ungarn. — Sitzber. d. k. Akad. d. Wiss. Wien 1861.
35. RECKERT, D., Botanische Vorkommnisse und das Auftreten einer neuen Physalis. — Verh. u. Mitt. d. siebenbürg. Ver. f. Naturwiss. XVIII. 239.
36. RIESS, C., Über Nymphaea thermalis. — Ebenda XVII 3, 245.
37. ROTH, Eine Fußreise durch das siebenbürgische Erzgebirge. — Jahrb. siebenbürg. Karp.-Ver. XII. 68.
38. SALZER, M., Die Thorenburger Kluft. — Verh. u. Mitt. d. siebenbürg. Ver. f. Naturwiss. in Hermannstadt XV. 43.
39. SCHAARSCHMIDT, J., Additamenta ad Phycologiam cott. Bihar et Krassó-Szörény. — M. Növénytani Lapok VI (1882).

40. *SCHUR, J. F., Exkursion nach Thorda. — Ebenda X. 77.
41. *——, Exkursion von Hermannstadt nach Carlsburg. — Ebenda X. 58.
42. *——, Exkursion auf den Ketskekő, nördl. von Carlsburg. — Ebenda X. 65.
43. *——, Exkursion über Enyed, M.-Ujvár, Toroczkó in die Hassadék. — Ebenda X. 69.
44. SIMONKAI, L., Nagy-Várad és a Sebes-Kőrősfelsőbb vidéke. — Mathem. és termèz. Közlemények XVI. 71.
45. ——, Kirándulásaim a Bihar- és az Iskolahegységekben. — Termész. Füzetek V. 43.
46. *——, Havasvidékeink növényvilágából. — Gedenkb. d. k. ungar. naturwiss. Gesellsch. Budapest 1892. 669.
47. —— Adatok Kolozsvár és Torda vidékének flórájához. — M. Növénytani Lapok II. 145.
48. —— Pótadatok Kolozsvár és Torda vidékének flórájához. — Ebenda III. 46.
49. STAUB, M., Harmadkori nővények Felek vidékéről. — Jahrb. k. ungar. geolog. Anst. VI. 263.
50. ——, Pflanzen aus den Neogenschichten aus dem westl. Teile des Pojana Ruszkagebirges im nördl. Krassóer Kom. — Főldtani Közlöny XII (1882). 126.
51. STUR, D., Geolog. Beschaffenheit der Herrschaft Hálmágy. — Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1868.
52. TÉGLÁS, G., A Dévai Várhegy tavaszi flórájáról. — Dévai m. Kir. állami reáltanodának Tudósítványaiban. Szászváros I. 13.
53. ——, A felfutó és kacsos növények alak-és élettani viszonyai. — Dévai m. kir. állami reáltanodának Tudósítványaiban. III. (1874). 3.
54. THIRRING, G., Skizzen aus der Pojana-Ruszka. — Jahrb. d. ungar. Karp.-Ver. 1886. 165.
55. WOLFF, G., Botanische Rückerinnerungen. — Verh. u. Mitt. d. siebenbürg. Ver. f. Naturwiss. XVI. 35.
56. ——, Jegyzéke néhány Torda Kőrnyékén előforduló ritkább növények. — Magyar Növénytani Lapok I. 56.

h. Das siebenbürgische Hochland.

1. ACKNER, M., Fundgrube fossiler Überreste zu Hammersdorf b. Hermannstadt. — Verh. u. Mitt. d. siebenbürg. Ver. f. Naturwiss. Hermannstadt III. 6.
2. ANDRÄ, K., Tertiärflora von Szakadát und Thalheim. — Abh. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien. II. (1855).
3. ——, Pflanzenreste aus der Tertiärformation von Thalheim. — Verh. u. Mitt. d. siebenbürg. Ver. f. Naturwiss. Hermannstadt XIII. 53.
4. BARTH, J., Polygala sibirica, eine für Siebenbürgen neue Pflanze. — Ebenda XXI. 44.
5. ——, Systematische Aufzählung der im großen Kokelthale zwischen Mediasch und Blasendorf wildwachsenden Pflanzen. — Ebenda XVII. 43; XVIII. 21, 47, 64.
6. BRANDSCH, C., Beschreibung einiger größerer Pilzarten aus der Umgebung von Mediasch. — Gymn.-Progr. Mediasch 1853/54.
7. *BRASSAI, S., Orobus canescens und was sonst noch dazu gehört. — Linnaea XXXIV. 462.
8. CSALLNER, D., Der Nösner Gau. — Progr. d. Gymn. z. Bistritz 1865.
9. CSATÓ, J., Korrespondenz. — Österr. bot. Zeitschr. 1876. 279.
10. ——, Székács völgy flórája és madárfaunája. Eger 1869.
11. FREYN, J., Über einige Pflanzen, insbesondere der österr.-ungar. Flora. — Österr. bot. Zeitschr. 1876. 227, 405.
12. FRONIUS, FR., Beobachtungen während des Jahres 1835 über periodische Erscheinungen im Tier- und Pflanzenreiche aus der Umgebung von Schässburg. — Verh. u. Mitt. d. siebenbürg. Ver. f. Naturwiss. VII. 10, 197.
13. ——, Flora von Schässburg. — Progr. d. evang. Gymn. Schässburg 1857/58.
14. HERZOG, M., Über die Phanerogamenflora von Bistritz. — Progr. evang. Gymn. Bistritz. Kronstadt 1859.
15. JANKA, V. v., Bemerkungen über einige Arten der Gattung Centaurea aus Ungarn und Siebenbürgen. — Flora 1858. 441.
16. ——, Korrespondenz. — Österr. bot. Zeitschr. 1855. 229; 1856. 362.

17. JANKA, V. v., Die siebenbürgischen Marrubium-Arten. — Ebenda XXV. 62.
18. —— ——, Anthemis Haynaldi. — Ebenda 1856. 1.
19. —— ——, Eine für die Flora von Siebenbürgen neue Pflanze. — Ebenda 1855. 60.
20. —— ——, Stipa Lessingiana und St. Grafiana. — Ebenda 1868. 339.
21. —— ——, Viola Ioói. — Ebenda 1857. 198.
22. —— ——, Silaus virescens. — Ebenda 1879. 309.
23. —— ——, Két új növényfai. — Termész. Füzetek I. 29.
24. Ioó, Über eine bis jetzt in der siebenbürger Flora unbekannte neue Iris-Art, Iris subbarbata. — Verh. u. Mitt. d. siebenbürg. Ver. f. Naturwiss. II. 98.
25. LANDOZ, J., Névsora a Kolozsvártt termö növényéknek, melyeket több évi vizsgálódásai után összegyüjtött s a M. Orovsok és Termész. 1844-ik évi szept. 2-kán. Kolozsvártt tartott nagygyülésének bemutatott. Kolozsvártt 1844.
26. —— ——, A Kolozsvári és szomszéd határokon termö növények névsora. — Erdély Muzeum Egylet 1862. 26.
27. LUTSCH, J. A., Beitrag zu einem Kalender der Flora der nächsten Umgebung von Hermannstadt. — Progr. d. Gymn. Hermannstadt 1871.
28. NEUGEBOREN, J. L., Fossile Pflanzen der Tertiärformation von Szakadát und Thalheim in Siebenbürgen. — Verh. u. Mitt. d. siebenbürg. Ver. f. Naturwiss. in Hermannstadt IX. 206; XVIII. 261.
29. REISSENBERGER, L., Beitrag zu einem Kalender der Flora von Hermannstadt. — Arch. d. Ver. f. siebenbürg. Landeskunde N. F. XXVI. (1895). 572.
30. —— ——, Über die Zeit der Blüte und Fruchtreife des Roggens, der Weinrebe und des Maises nach vieljährigen Beobachtungen in der Umgebung von Hermannstadt. — Verh. u. Mitt. d. siebenbürg. Ver. f. Naturwiss. in Hermannstadt XXXVIII. 121.
31. RIESS, K., Über unsere Nymphaea alba. — Ebenda XIX. 17.
32. *RÖMER, J., Beiträge zur Flora von Salzburg (Vizakna) bei Hermannstadt. — Ebenda XXXV. 38.
33. *SCHUR, J. F., Klausenburg, vorzüglich die Heuwiese. — Ebenda X. 81, 96.
34. *—— ——, Die Mezöség. — Ebenda X. 110.
35. —— ——, Über Herrn V. v. Janka's Beiträge zur Flora von Siebenbürgen. — Österr. bot. Zeitschr. 1856. 273, 281, 289.
36. —— ——, Über eine neue siebenbürgische Pflanze. — Verh. u. Mitt. d. siebenbürg. Ver. f. Naturwiss. II. 165; III. 117; V. 84.
37. —— ——, Plantago Schwarzenbergiana. — Ebenda VI. 3.
38. —— ——, Centaurea Schwarzenbergiana. — Ebenda VI. 4.
39. —— ——, Verzeichnis der am 19. November 1851 teils in der Umgebung von Hermannstadt, teils am Scholtner Berge in Blüte beobachteten Pflanzen. — Ebenda III. 32, 95.
40. SIEGERUS, P., Flora Cibinensis. — Siebenbürg. Quartalsschr. I. (1790). 340.
41. SIMONKAI, L., Floristikai adatok. — M. Növénytani Lapok III. 89.
42. STAUB, M., Carya costata in der ungarischen fossilen Flora. — Földtani Közlöny 1879. Nr. 3, 4.
43. VENTURI, Le Thuidium pulchellum de la Transsylvanie. — Revue bryolog. 1880. 102.
44. WALZ, L., Delphinium fissum. — M. Növénytani Lapok I. 130.
45. WOLFF, G., Botanische Notizen. — Verh. u. Mitt. d. siebenbürg. Ver. f. Naturwiss. VIII. 19.

Nachtrag.

S. 30: 107a. SCHERFEL, A., Aufzählung d. i. Ungarn wildwachs. Medizinalpflanzen. — Compt. rend. du congr. internat. d'hygiène. V. 381.
S. 33: 20a. GUTWIŃSKI, De nonnullis Algis novis vel minus cognitis. — Anzeig. Akad. Wiss. Krakau XXXIII.
S. 37: 6a. ŁAPCZYŃSKI, K., Z powiatu Trockiego do Szczawnicy. — Pamiętn. fiz. Warschau. 12. C. 71.
S. 55: 37a. PROCOPIANU-PROCOPOVICI, Über die von Herbich in der Bukowina aufgestellten Pflanzenarten. — Verh. zool.-bot. Gesellsch. Wien XLIV.

Erster Teil.

Abriss der physikalischen Geographie der Karpathen.

Erstes Kapitel.

Geographische Gliederung des Gebirges, verbunden mit einer kurzen Physiognomik seiner Vegetation.

Allgemeine Übersicht. Das von der Donau und Theiß, sowie deren wasserreichen Zuflüssen durchströmte Tiefland wird gegen die im Norden und Osten vorgelagerten Ebenen in sehr natürlicher Weise durch ein Gebirgssystem abgegrenzt, das an der Donau bei Pressburg beginnt, anfänglich gegen NO. streicht, allmählich mehr und mehr gegen SO. sich wendet, um dann am Südrand Siebenbürgens in eine rein ost-westliche Richtung überzugehen. Die an seinem Innenrande entspringenden Gewässer fließen sämtlich den beiden Hauptströmen des Tieflandes zu; der Alt als einziger Fluss durchbricht die Gebirgsmauer im Roten Turmpass, um erst im rumänischen Tieflande sich mit der Donau zu vereinigen.

An drei Stellen tritt das mächtige Gebirgssystem der Karpathen, welches in seiner Längenausdehnung den Alpen nicht wesentlich nachsteht, mit den europäischen Gebirgen in Verbindung. An dem Donaudurchbruch bei Pressburg erweisen sich die Karpathen in ihrem geologischen Bau als die unmittelbare Fortsetzung des alpinen Faltensystems, anderseits vermitteln die Banater Gebirge, welche jenseits der Thalniederungen der Temes und der Cserna in südsüdwestlichem Verlauf sich hinziehen, die Verbindung mit den Gebirgen der Balkanhalbinsel. Die 515 m hohe, bei Teregova gelegene Wasserscheide zwischen der nördlich abfließenden Temes und der nach Süden der Donau zueilenden Cserna ist die historisch wichtige Porta orientalis. Die durch die Betschwa und Oder durchflossenen Thäler endlich scheiden die Karpathen von den Sudeten. Die Wasserscheide zwischen beiden liegt nur 292 m hoch; es ist die bequeme Verbindung zwischen Schlesien und Mähren, die mährische Pforte.

Die geologische Erforschung der Alpen hat das Ergebnis geliefert, dass vier scharf von einander geschiedene Zonen sich unterscheiden lassen; auf die Zone der krystallinischen Centralalpen folgt beiderseits, im Norden wie im Süden, die Zone der Kalkalpen, zu welcher im Norden noch eine schmale Sandsteinzone (Flyschzone) hinzutritt. Die geologischen Forschungen haben nun ergeben, dass die Karpathen als die einseitige Fortsetzung der Alpen in der Art aufzufassen sind, dass nur die Sandsteinzone, die nördliche Kalk- und die krystallinische Zone an ihrem Aufbau sich beteiligen. Die Senkung, welcher das ungarische Tiefland seine Entstehung verdankt, hat aber auch die krystallinische Zone und das Kalkgebirge bis auf einzelne Reste vernichtet, während die Sandsteinzone in breiter Entwickelung vom Miavapass im Westen bis in die Gegend von Kronstadt sich verfolgen lässt und auf eine große Strecke für sich allein das Gebirge aufbaut.

Eine tektonische Linie, welche durch die Thalfurchen des Hernád, der Tarcza und des Poprád gebildet wird, und welche auch die von Miskolcz über Kaschau und Eperjes nach Galizien führende Eisenbahn benutzt hat, ist in gleicher Weise für den geologischen Bau des Gebirges bezeichnend, wie sie auch als äußerst scharfe, pflanzengeographische Grenze von mir erkannt wurde. An jener Kaschau-Eperjeser Bruchlinie verschwindet zunächst der »alpine« Bau des Gebirges, die krystallinische und die Kalkzone gehen verloren und gleichzeitig tritt eine gegen die Bruchlinie hin allmählich zunehmmende Erniedrigung der Gebirgsketten ein. Ich bezeichne das Gebirge, welches westlich jener Linie liegt, als die Westkarpathen.

Allmählich nehmen von der Kaschau-Eperjeser Bruchlinie an ostwärts die Gipfel wieder an Höhe zu; die Pasika im Norden von Eperjes erhebt sich zu 849 m Höhe, der Stoj im Nordosten von Munkács steigt zu 1679 m und im Komitate Máramaros überragen einzelne Gipfel 2000 m Höhe (Hoverla 2058 m, Cserna Hora 2026 m). Diese auffallende Erhöhung des Gebirges im Osten Ungarns hängt mit der Erhaltung der krystallinischen Innenzone der Karpathen offenbar zusammen, die hier, im Gebiet der Rodnaer Alpen, ein mächtiges Hochgebirge an der Grenze Ungarns gegen das siebenbürgische Hochland aufbaut; seine steilen Gipfel steigen im Pop Ivan zu 1940 m Höhe und überragen im Ineu (Űnökö, Kuhhorn, 2280 m) und im wild zerklüfteten Verfu Pietroszu (2305 m) die Höhe von 2000 m ganz erheblich.

Die Grenze, welche die aus Sandstein gebildeten Waldkarpathen von dem von Gebirgen umrahmten siebenbürgischen Hochlande scheidet, wird eine willkürliche bleiben, da die orographische Beschaffenheit des Gebirgssystems mit dem geologischen Bau nicht zusammenfällt. Dazu kommt, dass auch pflanzengeographisch ein scharfer Gegensatz zwischen den Waldkarpathen und den Randgebirgen des südöstlichen Hochlandes, wie er zwischen den West- und Waldkarpathen so deutlich hervortritt, fehlt. Vielfach wird jene Grenzscheide in den Borgopass verlegt, der aus dem freundlichen

Bistritzthal in das Dornathal, aus Siebenbürgen über die etwa 1200 m hohe Wasserscheide nach der Bukowina führt; es scheint mir aber namentlich den geologischen Verhältnissen besser zu entsprechen, die Grenzlinie zwischen Waldkarpathen und siebenbürgischem Hochland in die Thäler der Theiß und des Pruth, an die Westgrenze der krystallinischen Innenzone, anstatt mitten durch das Urgebirge hindurch, zu verlegen; der auch von einem neueren Bahnbau (Máramaros Sziget-Körösmező-Stanislau) benutzte, aus dem Thale der schwarzen Theiß nach Galizien führende, 931 m hohe Jablonicapass bezeichnet die Wasserscheide zwischen Theiß und Pruth. Diese Grenzlinie wird auch pflanzengeographisch noch leichter zu begründen sein, als die Scheidung durch den Borgopass.

Die geographische Gliederung des Karpathensystems wird daher zweckmäßig die im Vorangehenden mitgeteilte Dreiteilung zu Grunde legen. Es tritt aber im Aufbau des Gebirges noch ein weiteres, neues Element hinzu, welches entwicklungsgeschichtlich anderer Herkunft sich erweist. Die bisher erwähnten Gebirge des Karpathensystems verdanken nämlich ihre Bildung einer in die Tertiärzeit fallenden Faltung der Erdoberfläche; an den Bruchrändern gegen das ungarische Tiefland aber entstanden durch vulkanische Thätigkeit die karpathischen Trachytgebirge, welche im Aufbau der Karpathen eine nicht unwesentliche Rolle spielen, indem sie selbständige Gebirge von nicht unbeträchtlicher Längenausdehnung und eigenartigem landschaftlichen Charakter bilden, aber auch vielfach in innigem Zusammenhange mit den übrigen Gebirgen sich erheben. Dies sind die erzreichen Trachytstöcke von Schemnitz (Selmeczbánya) und Kremnitz (Körmöczbánya) und der fast meridional verlaufende Eperjes-Tokajer Höhenzug, der in der Nähe von Eperjes beginnend und mit dem Tokajhegy an der Theiß endigend dem Verlauf der Kaschau-Eperjeser Bruchlinie entspricht.

Gehörten die eben genannten Trachytgebirge orographisch den Westkarpathen an, so erhebt sich an der innern Abbruchseite der Waldkarpathen der Vihorlát-Guttiner Trachytzug, im Nordwesten von Ungvár mit dem 1047 m hohen Vihorlát beginnend und im Guttin endend, der seinen 1447 m hohen, steilen Gipfel unmittelbar über die siebenbürgische Bergstadt Nagybánya emporhebt; die malerisch gelegene Ruine Huszt beherrscht das enge Thal, in welchem die Theiß zwischen Huszt und Vörösmárt den Trachytzug durchbricht, um aus dem Becken der Máramaros in das Tiefland zu gelangen.

Endlich sind auch in Siebenbürgen trachytische Gebirge entwickelt. Am Westrand Siebenbürgens spielen sie eine relativ geringe Rolle, dagegen bildet die Hargita im Osten des Hochlandes im parallelen Verlauf mit dem nicht vulkanischen Randgebirge ein Längsthal, in welchem die Maros nach Norden, der Alt nach Süden hin abfließt; getrennt durch das Marosthal erhebt sich, gleichsam als nördliche Fortsetzung der Hargita, der mächtige Trachystock der Bistritzer Alpen, ein noch zugängliches Gebirge steiler Gipfel, deren Höhe die bedeutendsten Erhebungen der Hargita noch um

etwa 200 m überragen und im Kelemenstock mit 2031 m, im Pietroszul mit 2102 m ihre Kulminationspunkte erreichen.

Die Nomenklatur der einzelnen Teile des Karpathensystems ist eine sehr unsichere und schwankende. Vier sprachlich verschiedene Völker teilen sich in den Besitz des Landes, und man wird daher für ein und denselben Berg oder dieselbe Bergkette neben deutschen oder magyarischen Namen auch slavische oder rumänische Bezeichnungen finden. Dazu kommen die große Unsicherheit in der Orthographie der rumänischen Namen und die mehrfachen Dialekte des slavischen Volksstamms in den West- und Waldkarpathen (Slovaken, Ruthenen). Aber selbst in wissenschaftlichen Arbeiten und in Kartenwerken begegnet eine gewisse Willkür in der geographischen Bezeichnung; man denke nur an die »Liptauer Alpen«, welche bald im Norden, bald im Süden des Waagthales liegen sollen, an die schwankende Bezeichnung »Fátra« u. a. m. Diese Erwägungen drängen zu der Notwendigkeit, hier eine für das Folgende maßgebende Nomenklatur vorauszuschicken, die sich eng an die von SUPAN (B 37, D a. 101) gegebene Darstellung anlehnt.

1. Die Westkarpathen

erstrecken sich von der Donau, anfänglich in nordöstlicher Richtung, später rein östlich verlaufend, bis zu dem durch den Hernád, die Tarcza und den Poprád bezeichneten System von Thalfurchen, an deren östlichem Rande die trachytische Hegyalja sich erhebt, um den gebirgigen Nordwesten Ungarns, das oberungarische Bergland, gegen die Niederung der Theiß zu begrenzen. Dies Gebirge gliedert sich in eine mächtig entwickelte Sandsteinzone, mit welcher jurassische Kalksteine vergesellschaftet auftreten, und zwei aus Granit oder Gneiß bestehende Centralzonen, welche im parallelen Verlauf mit der Sandsteinzone von einander durch Thalfurchen geschieden werden. An ihrer Außenseite treten mesozoische Kalkgebirge auf, welche meist mit dem Urgebirge eng verwachsen erscheinen und nur selten als selbständige Glieder zur Entwicklung gelangen. Wie gegen die Niederung der Theiß, so bilden auch gegen die Donau hin trachytische Gebirge den südlichen Abschluss der Westkarpathen gegen das Tiefland.

a. Sandsteinzone.

Die Sandsteinzone der Westkarpathen führt in ihren einzelnen Teilen verschiedene Benennungen: Beskiden, mährische Grenzkarpathen, weiße Karpathen, Javornikgebirge, Jablunkagebirge sind im Gebrauch; im folgenden wird für das Sandsteingebirge vom Miavapass bis zum Popráddurchbruch der Name Beskiden maßgebend sein.

Die Verbindung mit der Sandstein- (Flysch-) Zone der Alpen liegt unter der Marchebene begraben; nur einzelne Schollen, die sich über die Ebene erheben, deuten auf einen ehemaligen Zusammenhang hin. Das Betschwa- und Oderthal bilden die Grenze gegen die Sudeten; gegen die Innenzone

der Karpathen verläuft die Scheidelinie im Waagthale, um dann von Várna aus durch die Thäler der Varinka und Hrustinka in das Thal der oberen Arva zu gelangen; über die Hochebene Bór (Bory) zieht sie ins Dunajecthal und folgt alsdann einer Tiefenlinie, längs welcher der Poprád und die Tarcza fließen; der Verlauf dieser tektonischen Grenze wird also bestimmt durch die Lage der Orte Vág-Ujhely, Zsolna (Sillein), Várna, Tyerhova, Zázriva, Szlanica, Neumarkt, Ó-Lubló.

Die Beskiden bestehen aus Sandsteinen und Mergelschiefern, deren Ablagerung in die Kreide und das ältere Tertiär fällt (Karpathensandstein); ihr Rand wird im Norden und Süden von einer schmalen Zone heller jurassischer Kalke (Klippenkalke) umgürtet, die im Süden und Norden die Landschaft beeinflussen; meist als vereinzelte Felsen, seltener zu längeren Zügen vereinigt, bilden ihre schroffen und phantastischen Gestalten landschaftlich den schärfsten Gegensatz zu dem einförmigen Bilde der Sandsteinzone. Im Süden lässt sich die Klippenkalkzone von Szobotist durch das Waagthal verfolgen (der Löwenstein erhebt sich zu 926 m); am gewaltigsten entwickelt erscheint sie aber in dem seiner grotesken Landschaft und seiner Flora wegen berühmten Zuge der Pienninen, welcher, etwa 30 km lang von Neumarkt südöstlich gegen Kis Szeben sich hinziehend, zwischen Smrdzonka und dem Bade Szczawnica vom Dunajec in einer überraschend großartigen Schlucht durchbrochen wird, über die der Kronenberg (982 m) seine steilen Felswände 500 m hoch erhebt. Auch am Nordfuß der Karpathen, vom Betschwathal an, lassen sich Klippenkalke nachweisen.

Gegenüber den den orographischen Charakter des Gebirges bestimmenden sedimentären Gesteinen treten die im Vorland der Beskiden vielfach erscheinenden eruptiven Teschenite in den Hintergrund, da das leicht verwitternde Material dieses Gesteins für die Bestimmung der Bodenform einer landschaftlichen Bedeutung entbehrt.

So erheben sich die Beskiden aus einem im Norden vorgelagerten niedrigen Hügelland in großer landschaftlicher Einförmigkeit, die nur durch das lokale Auftreten des Kalkgebirges eine wohlthuende Abwechslung erfährt: gerundete Formen, langgestreckte Kämme, deren ehemaliger Reichtum an Fichtenwäldern durch das mangelnde Verständnis der slowakischen Bevölkerung und ihre Vorliebe für Weidewirtschaft stellenweise in erschreckender Weise dezimiert wurde (oberes Arvathal), bestimmen den Charakter; der härtere, widerstandsfähigere Sandstein zeigt im allgemeinen noch steilere Formen als das der Verwitterung leichter zugängliche Schiefergestein.

Das Gebirge ist durch Quer- und Längsthäler reich gegliedert, in denen die Zuflüsse der Oder, March, Weichsel und Waag ihre Wasser sammeln. Die Kammhöhe gestattet im Vlarapass (283 m) eine Verbindung zwischen Trencsén (Trentschin) und Mähren und sinkt im Jablunkapass zu 551 m Höhe, um eine verkehrsreiche und bequeme Verbindung aus dem schlesischen Olsathal nach dem ungarischen Kisucathal zu ermöglichen. Der Kulminationspunkt des Gebirges liegt in der Babia Góra mit 1725 m, hinter welcher der

naheliegende Pilszko (1557 m) an Höhe bereits erheblich zurücksteht. Gegen die Kaschau-Eperjeser Bruchlinie, d. h. das Poprádthal, sinkt der Kamm unter 1000 m; das Dunajecthal, das ihn durchbricht, vereinigt sich bei Neu-Sandec mit dem Poprádthale. Aber auch gegen SW. tritt eine Erniedrigung der Gipfel ein. Die an der Weichselquelle gelegene Barania zeigt nur noch 1145 m Höhe, die Kegelform der Lysa-Hora, die nicht der centralen Kette des Gebirges angehört, trägt mit 1325 m noch subalpinen Charakter, von hier ab gegen SW. aber sind Höhen von 1000 m selten; die im Norden von Vág-Ujhely sich erhebende Javorina steigt nur bis 968 m Höhe empor.

b. Die nördliche Innenzone.

Die beiden krystallinischen Innenzonen werden von einander durch ein System von Thälern geschieden, in denen die Neutra nach Süden, die Turócz nach Norden fließt; die Grenze wird weiterhin durch das Längsthal der Waag (Vág) gebildet; bei der Station Csorba überschreitet die Bahn die 898 m hohe Wasserscheide zwischen dem Schwarzen Meer und der Ostsee, die Zuflüsse der Waag und Weichsel von einander trennend. Das Hernádthal vollendet ostwärts die Scheidung beider Zonen.

Die nördliche der beiden Innenzonen beginnt mit den Kleinen Karpathen bei Pressburg (Pozsóny), die im nordöstlichen Verlauf zwischen March und Waag als ein etwa 50 km langer und 10—15 km breiter Höhenzug am Miavapass endigen. Die Senke, in welcher die Verbindung von Vág Ujhely über Stara Tura und Miava aus der Waagniederung in das Marchthal führt, bezeichnet die Grenze gegen die Beskiden. Der geologische Bau zeigt eine aus krystallinischen Schiefern und Granit bestehende Zone, an welche sich westwärts paläozoische Quarzite und dann eine breite Kalkzone anschließen. Aus den infolge der Gebirgsbildung entstandenen Spalten im Verlauf der Schichten drangen Melaphyre empor. Das meist mit Laubwäldern bestandene Gebirge erhebt sich nirgends zu subalpiner Höhe, kein Gipfel erreicht 1000 m; die höchsten Erhebungen, die der Kalkzone angehören, liegen in einem Niveau von 750 m, die Erhebungen der krystallinischen Zone stehen an Höhe nicht wesentlich nach (Thebner Kobel 514 m, Vysoka 754 m, Rachsturn 748 m u. a.).

In ihrem weiteren Verlauf wird die krystallinische Zone im Süden von Trencsén von der Waag durchbrochen, so dass ihre Fortsetzung auf das linke Waagufer übertritt. Es ist dies der im Süden von Trencsén sich erhebende Inovecstock, ein Gneißmassiv, das im Westen und Süden von einem malerischen Kalkgebirge umgeben wird. Vom Sattel Jasztrabje, der die Hauptstadt des Trencsiner Komitats mit dem Neutrathal verbindet, erstreckt sich das meist von Buchen bestandene Gebirge in einer mittleren Kammhöhe von etwa 800 m bis in die Gegend von Galgócz (Freistadtl) an der Waag; an seinem westlichen Fuß liegt das berühmte Schwefelbad Postyen (Pistyan). Der Kulminationspunkt des Gebirges erhebt sich im Inovec zu 1042 m; die Panska Javorina steht ihm an Höhe nicht wesentlich nach.

Die Fortsetzung des Inovecstockes bildet vom Jasztrabjepass nördlich in derselben Richtung ziehend ein Gebirge, welches am Sztrecsnópass an der Waag zwischen Ruttka und Zsolna endet. Neutragebirge oder Galgóczgebirge wird es vielfach auf den Karten bezeichnet; im folgenden mag der Name Weterne Hola dafür gewählt werden. Es erscheint als ein ziemlich kompaktes Gebirge, welchem bequemere Passübergänge vorenthalten sind. Die der Waag nördlich zufließende Zilinka zerschneidet das Gebirge durch ein tiefes Thal in zwei Hälften, indem von dem eigentlichen Rumpf das Granitmassiv des Mincsolstockes (1364 m) abgetrennt wird, welches den Raum zwischen Zilinka, Waag und Turócz ausfüllt. Zwischen den Quellen der Zilinka, Neutra und Turócz verwächst das Gebirge mit der südlichen Innenzone der Westkarpathen. Zwei Passübergänge übersetzen die Wasserscheide, der Facskópass (809 m), welcher am Fuß des Klakberges (1353 m) aus dem Neutrathal nach Rajecz-Teplicz führt, und die Verbindung von Német-Próna im Neutrathal nach Znió-Váralja im Flussgebiet der Turócz.

Der südliche Teil der Weterne Hola zeigt in der Mala Magura (1044 m) einen Gneiß- und Granitstock, in den die der Neutra zufließende Belanka eine tiefe Thalfurche zieht. Dieses Urgebirge wird von einem mächtigen, nur auf der Ostseite fehlenden Kalkgebirge umgeben, dem weiter im Norden mesozoische Sandsteine und stark kalkhaltige Konglomerate folgen; zwischen Kalk- und Urgebirge schiebt sich auch hier eine Zone roter Sandsteine und Quarzite ein.

Die steil abfallenden Berge, meist von Buchenwäldern bestanden, die selbst am Mincsol über die Fichte dominieren, nehmen nordwärts an Höhe zu; die höchste Erhebung erreicht der Mincsol, obgleich er nicht über die Baumgrenze emporsteigt. Da das Gebirge vorzugsweise aus Kalk besteht, so erklärt sich schon hieraus das wechselnde landschaftliche Bild, welches der Waagthalbahn unterhalb Zsolna ihre mit Recht gepriesenen Reize verleiht; der prächtige Thalkessel von Szulyó (Sulow) bei Predmér im Waagthal zeigt an seinen Kalk- und Konglomeratwänden großartige Erosionserscheinungen und die Thalwände des Gebirges gegen die Zilinka sind durch zerrissene, starre, oft phantastische Kalkfelsen geziert. Vor solcher Großartigkeit treten allerdings die sanfteren Formen des Mincsolstockes erheblich in den Hintergrund.

In einer engen Schlucht, die dem Fluss, der verkehrsreichen Straße und der Eisenbahn gerade nur Raum bietet, windet sich unterhalb Ruttka im Sztrecsnópass (etwa 360 m) die Waag durch das Gebirge; dieser Thaleinschnitt trennt die nördliche Fortsetzung der Weterne Hola vom Mincsolstock ab, die Klein-Krivangruppe, welche in ihrem geologischen und orographischen Bau der Weterne Hola gleicht. Zwischen der Varinka und Arva gelegen, im Norden von der Arva umspannt, entwickelt das Gebirge auf verhältnismäßig kleinem Raume eine Anzahl steiler Gipfel, die die Höhe von 1600 m überschreiten (Stoh 1608 m) und so dem Gebirgsstock den Charakter eines Hochgebirges verleihen. Von der nur 340 m hoch gelegenen Thalsohle

von Zsolna gesehen tritt das spitze, aus Quarzit bestehende Horn des Kleinen Krivans (1669 m) in einen auffälligen Gegensatz zu den hellen, zerrissenen Kalkfelsen des Roszudec (1606 m). Auch im Klein-Krivanstock ist das Kalkgebirge gegenüber dem Urgestein mächtiger entwickelt und steht ihm an Höhe nicht wesentlich nach; mit landschaftlicher Großartigkeit verbindet es aber reiche Pflanzenschätze, die namentlich in den nördlichen Thälern ergiebige Ausbeute liefern. Der Charakterbaum ist die Buche. Jenseits der Thalniederung der Zázrira, welche südwärts der Arva zufließt, nimmt das Gebirge rasch an Höhe ab und erstreckt sich als kaum 1000 m hohe Bergkette unter dem Namen der Arvaer Magura bis an die Arva gegen die Orte Námesztó und Szlanica.

Auf die Klein-Krivangruppe folgt östlich ein hohes Gebirge, das gewöhnlich unter dem Namen der Centralkarpathen zusammengefasst wird und als mächtige Wetterscheide den bedeutendsten Alpenstock nicht nur im System der Karpathen, sondern im ganzen östlichen Europa bis zum Ural und Kaukasus hin darstellt. Tiefe Thäler, die von der Waag, Arva, dem Dunajec und Poprád durchflossen werden, umgeben das Gebirge, und nur an zwei Stellen erreicht diese Tiefenlinie die relativ geringe Höhe von 752 m bezw. 915 m; die erste bildet die Wasserscheide zwischen Dunajec und Arva und verbindet die Centralkarpathen mit den Vorbergen der Beskiden; die zweite ist der breite, niedrige Rücken, den die Bahnlinie bei der Station Csorba überschreitet, und der die nördliche und südliche Innenzone der Westkarpathen mit einander in Verbindung setzt. Diesem Umstande verdankt das Gebirge auch den imposanten Anblick, zumal von der Südseite her, aus dem Waag- und Poprádthal; beide Thäler steigen nordwärts ganz allmählich bis zu einem Niveau von etwa 1000 m an, auf dem als Hintergrund der Landschaft die unvermittelt emporstrebende wilde Gebirgsmauer der Centralkarpathen sich erhebt. Gegen Norden ist der Abfall des Gebirges weder so steil noch so unvermittelt als auf der Südseite, die letzten Erhebungen verlaufen vielmehr als niedrige Bodenwellen in der Hochfläche.

Geologisch zerfällt das 122 km lange und etwa 45 km breite Gebirge in zwei Teile, deren Grenzscheide durch den Kvacsánpass (675 m) gegeben wird. Im Westen dieses Sattels besteht das Gebirge aus Kalk und Sandstein und behauptet noch annähernd gleiche Höhe mit dem Klein-Krivanstock; ostwärts davon erheben sich die Gipfel sehr auffallend, und die Gebirgsketten zeigen einen analogen Bau wie die Weterne Hola. Granit und Gneiß, von denen ersterer häufig sehr deutlich eine eigenartige Schichtung zeigt, bilden den Centralstock, an den im Norden eine Zone roter Sandsteine sich anschließt. Diesen sind mächtige mesozoische Kalke aufgelagert, die im Osten ein selbständiges Gebirge aufbauen. Auf der Südseite fehlt der rote Sandstein und der Kalk, dafür treten eocäne Sandsteine auf, welche bis an die Waag vordringen, die bereits erwähnte Wasserscheide von Csorba bilden und in der nördlichen Zips ein niedriges, bis 1000 m hohes Gebirge zusammensetzen, das vom Pass von Zdjár bis nach Neu-Sandec in Galizien sich verfolgen lässt.

Unter Berücksichtigung des geologischen Aufbaues und der orographischen Beschaffenheit gliedern sich die Centralkarpathen also in folgende Teile.

Die Chocsgruppe, auch Arva-Liptauer Kalkgebirge genannt, reicht vom Arvathal bis zum Kvacsánpass im Osten. Sandstein und Kalk bauen die im allgemeinen sanft gewölbten Höhen auf, an denen nur in beschränkter Verbreitung der Kalk unzugängliche Felspartien bildet. Über der aus Fichten und Buchen zusammengesetzten Waldzone dehnen sich weite, dicht begraste Alpenmatten aus, die hier und da durch das dunkle Grün des Knieholzes eine erfrischende Abwechselung erfahren.

Eng ist das Thal der Arva oberhalb Králován, welches die Chocsgruppe vom Klein-Krivan trennt; der 1169 m hohe Sip füllt den äußersten Winkel zwischen Arva und Waag aus. Vom linken Ufer der Waag nähert sich in der Fátra die südliche Innenzone der Karpathen so bedeutend, dass zwischen ihr und dem Chocs, zwischen Rózsahegy (Rosenberg) und Suttó, die Waag sich durch das Gebirge in einer engen Schlucht hindurchwinden muss, um in das Becken von Turány zu gelangen, ehe sie in den Sztrecsnópass eintritt.

Die bedeutendste Erhebung ist das Kalkmassiv des Chocs (1613 m), an dessen Ostfuß das besuchte Bad Lucski liegt; er überragt an Höhe die übrigen Gipfel ganz bedeutend, die über die Baumgrenze nicht mehr aufsteigen.

Der von der Chocsgruppe östlich gelegene Teil der Centralkarpathen wird seiner orographischen Beschaffenheit gemäß in vier Glieder getrennt; das erste sind die Liptauer Alpen, deren östliches Ende durch den 1739 m hohen Lilijowepass gegeben wird; über diesen Sattel führt die Verbindung aus dem Tychathal nach Zakopane auf der Nordseite des Gebirges. Neben der 1338 m hohen Holica steigt in nächster Nähe der Sivy Vrch schon zu 1806 m Höhe und von hier lässt sich ein etwa 17—1900 m hoher Kamm verfolgen, dem die Gipfel angehören; viele von diesen steigen weit über 2000 m (Baników 2178 m, Rohács 2126 m, Volovec 2065 m, Visoky Vrch 2170 m, Bystra 2250 m, Tomanova 1979 m, Czerwony Vrch 2128 m). Nach beiden Seiten strahlen vom Hauptkamm kurze Seitenäste aus, zwischen denen tiefe Thäler auf der Südseite ihre Wässer der Waag zuführen, während die nördlichen Thäler von den Zuflüssen des Dunajec durchbraust werden. Wenn auch der Rohács einen steilen, zerklüfteten Gipfel zeigt, so herrscht in den Liptauer Alpen doch im allgemeinen ein sanfterer Charakter, kuppenförmige Gipfel, meist bis oben hinauf von Alpenmatten bedeckt, welche dem Hirtenvolk der Slowaken eine willkommene Gabe sind. Bergstürze und Muren haben Grund und Boden auf große Strecken hin entwertet und reißende Gebirgsbäche überdeckten, ihr Bett verlassend, bis tief ins Thal die Ufergelände mit Geröll und Schutt. Der Hauptsache nach sind die Liptauer Alpen ein Kalkgebirge, dessen pflanzenreiche Thäler und Berge, zumal der Nordseite um Zakopane (Giewont 1897 m, Kocsieliskothal) seit langer Zeit das Reiseziel der Botaniker waren, wenngleich der Hauptkamm dem granitischen Kern angehört.





In viel natürlicherer Weise als der Lilijowepass scheidet der 1752 m hohe Kopapass die Hohe Tátra von den östlich davon gelegenen Bélaer Kalkalpen; durch das Kupferschächtenthal im Norden und das Weißwasserthal im Süden wird eine Verbindung der Zips mit Galizien hergestellt. Der Lilijowesattel scheidet zwei Gebirge, die in den Grundzügen des geologischen Aufbaues gleich, nur im orographischen Verhalten von einander abweichen, der Kopapass ist neben einer orographischen Linie auch eine geologische Grenze.

Zwischen beiden Scharten zieht der krystallinische Kamm des Gebirges in halbkreisförmigem, nach Norden offenem Bogen wie eine aus der Zipser Hochebene sich erhebende Mauer hin, vielfach zersägt und in Türme und Spitzen zerklüftet, aber nirgends unter 1900 m Höhe herabsinkend; der Übergang aus dem oberen Koprovathal nach dem Bialkathal scheidet den Kamm in einen galizischen (galizische Tátra) und ungarischen Anteil.

Die einzelnen Gipfel des Kammes steigen weit über die mittlere Höhe desselben empor (Swinnica 2304 m, Meeraugenspitze 2528 m, Tátraspitze 2564 m, Kl. Visoka 2341 m, Eisthaler Spitze 2630 m, Rote Seespitze 2407 m, Weiße Seespitze 2235 m); von ihm gehen nach Norden und Süden Querketten ab, die aber niemals auf beiden Seiten zugleich sich vom Kamm trennen. Nach Süden divergieren sie und tragen die bedeutendsten Erhebungen des Gebirges, die also nicht, wie in den Liptauer Alpen, dem Hauptkamm selbst angehören (Krivan 2492 m, Patria 2228 m, Končysta 2553 m, Gerlsdorfer Spitze 2659 m, Schlagendorfer Spitze 2473 m, Mittelgrat 2460 m, Lomnitzer Spitze 2635 m, Käsmarker Spitze 2557 m). Sind die südlichen Quei glieder kurz, so entstehen auf der Nordseite wesentlich längere Thäler, die fast alle nach einem Centrum konvergieren, gegen das Bialkathal unterhalb Javorina.

Die Thäler der Hohen Tátra werden von äußerst steilen, vielfach fast senkrechten Felsabstürzen begrenzt und zeigen fast allgemein eine charakteristische Stufenbildung, deren einzelne meist drei Etagen durch steile Wände von einander geschieden werden. Schäumend stürzen die Gebirgsbäche über diese »Seewände« von Stufe zu Stufe, um in jedem Becken des Thales auf dem schwach geneigten Terrain ihre Wasser zu sammeln. Fast regelmäßig liegen in den oberen Etagen kleinere Wasseransammlungen, die Meeraugen; weit über 100 solcher Seen kann man in der Tátra zählen.

Sobald die Fichtenregion und die Knieholzzone durchschritten ist, bietet die hochalpine Landschaft der Tátra ein Bild großartiger Einsamkeit und düsterer Öde. Nackte Felsen ragen wie Türme, Spitzen oder Pyramiden senkrecht empor, große Schutt- und Trümmermassen umgeben ihren Fuß; die Vegetation tritt für den landschaftlichen Charakter ganz in den Hintergrund, die grasigen Matten der Liptau fehlen. Die erstaunliche Steilheit der Berge verhindert die Ansammlung größerer Schneemassen, und wenngleich die Gipfel über die Schneegrenze, deren untere Höhe übereinstimmend von PARTSCH und GRISSINGER in ein Niveau von 2300 m versetzt

wurde, sich erheben, so fehlen der Hohen Tátra doch Gletscher gänzlich, sie werden durch kleinere Schneefelder doch nur sehr unvollkommen ersetzt. Dafür treten die Spuren ehemaliger Gletscher der Eiszeit in Moränen deutlich auf, und der Glacialschutt lässt sich bis an den Fuß des Gebirges verfolgen.

Jenseits des Kopapasses erhebt sich bis zur tiefen Einsattlung des Passes von Zdjár (1072 m), dem die bequeme Straße von Béla nach Javorina folgt, ein mächtiges, aus mesozoischen Kalken gebautes Gebirge, die Bélaer Kalkalpen, bis zu einer durchschnittlichen Höhe von 1900 m. Gerade am Kopapass tritt der scharfe Gegensatz zwischen den wildzerrissenen Gipfeln der Tátra und den sanften, begrasten Kuppenbergen der Bélaer Kalkalpen besonders deutlich entgegen. Doch herrscht nur im östlichen Teil des ost-westlich streichenden Gebirges der sanfte Charakter der Gipfel, der gegen Westen einer schrofferen Ausbildung weicht. Der Stirnberg, an dessen östlichsten Ausläufern die große Bélaer Tropfsteinhöhle liegt, erhebt sich zu 1947 m; ihm folgen die Fleischbänke (2019 m), der Hawrán (2146 m), die Stara, Novy (2011 m) und der Murán (1882 m). In den Schluchten des Gebirges und an den Felsen entwickelt sich eine üppige Alpenflora, welche freilich im Drechslerhäuschen durch intensiv betriebene Weidewirtschaft viel von ihrem ehemaligen Ruf eingebüßt hat.

Die Zipser Magura, ein eocänes, von Fichtenwäldern bedecktes Sandsteingebirge mit langen, sanften Bergketten, mit einer Kammhöhe von 900—1200 m lässt sich in nordöstlichem Verlauf bis nach Neu-Sandec verfolgen, bis zur Vereinigung des Dunajec mit dem Poprád.

In dem Dreieck, welches von dem Oberlauf des Poprád, dem Hernád und der Tarcza gebildet wird, liegt das Bergland des Braniszkó-Stockes, das letzte Glied der nördlichen Innenzone der Westkarpathen. Nur sehr beschränkt tritt der granitische Kern im Braniszkó selbst zu Tage; Mergelschiefer und eocäne Sandsteine bilden einen mächtigen Mantel und bauen so ein niedriges Bergland auf, dessen Höhen vorzugsweise Laubwald tragen. Die Tarcza in ihrem Oberlauf scheidet das Gebirge in zwei Teile, von denen die westliche Hälfte im Jankovec 1170 m, im Ihla noch 1284 m Höhe erreicht, während das Bergland am rechten Ufer im allgemeinen weit niedriger ist; doch erhebt sich die Visoka Hola, an deren Fuß die Straße von Leutschau nach Eperjes führt, noch zu 1172 m. Für den Botaniker erweist sich die Erforschung dieses Gebietes von hohem Interesse.

c. *Die südliche Innenzone*

liegt im Süden der Thalniederungen der Neutra (Nyitra), Turócz, Waag und des Hernád. Da die hier gelegenen Gebirge aber zu einem zusammenhängenden Berglande verwachsen sind, an dessen Aufbau im Süden auch die in engste Verbindung mit ihnen tretenden trachytischen Vorlagen sich beteiligen, so stößt die Gliederung im Einzelnen auf bedeutende Schwierigkeiten.

Als erstes Glied der südlichen Innenzone ergiebt sich der Tribec- und Zjar-Stock, der mit dem Zobor (587 m) bei Neutra beginnt und sich in nordnordöstlicher Richtung bis an die Quellen der Turócz verfolgen lässt. Hier verwächst die Innenzone mit der Weterne Hola (vergl. S. 70) und bildet eine doppelte Wasserscheide, einmal zwischen Neutra und Zilinka und dann zwischen ersterer und der Turócz. Auf der Ostseite aber tritt sie in innigste Verbindung mit dem Trachytstock von Kremnitz (Körmöczbánya), so dass zwischen Neutra und Gran (Garam) ein kompaktes Gebirge entsteht, dessen höchste Erhebungen vom Trachyt gebildet werden (Ptačnik 1348 m). Der granitische Kern des Gebirges tritt im Zobor, Tribec und Zjar zu Tage, umgeben von roten Sandsteinen und mesozoischen Kalken, die zum Teil selbständige Hügellandschaften bilden, wie das von der Neutra abgeschnittene, nördlich von Oszlány gelegene Belankagebirge. Eine Einsattlung scheidet es von der Mala Magura der Weterne Hola.

Abgesehen von den bedeutenderen trachytischen Erhebungen am rechten Ufer der Gran erhebt sich das Bergland nirgends über den Charakter eines bescheidenen Mittelgebirges; im allgemeinen lässt sich eine Höhenzunahme nach Norden hin erkennen.

Getrennt durch eine seichte Einsenkung vom Kremnitzer Trachytstock schließt sich als Fortsetzung des Tribec-Zjar-Gebirges die Fátra an, in fast genau nordsüdlichem Verlauf zwischen dem breiten gegen die Waag sich beckenartig erweiternden Thale der Turócz und der tiefen Thalfurche der Revuca, aus welcher der Sturecpass (1010 m) auf wohlgepflegter Straße über Altgebirg (Óhegy) nach Neusohl (Besztercezebánya) führt. Der granitische Kern des Gebirges tritt nur nahe dem Nordrande zu Tage; vorzugsweise sind es Kalke, welche das Gebirge aufbauen und die Fátra zu dem mächtigsten Kalkgebirge des nördlichen Ungarns machen. Die Gipfel erheben sich zum Teil über die prächtigen Buchenwälder der Waldregion und tragen weit ausgedehnte Alpenweiden, deren wirtschaftliche Bedeutung auch hier die Bevölkerung hoch schätzt. Die Križna (1575 m) steht dem höchsten Gipfel des Ostredok (1591 m) nicht viel nach; an der Ploska (1533 m) teilt sich das Gebirge in zwei Äste, zwischen denen die Lubochna der Waag zufließt; beide behaupten nicht mehr die Höhe des südlichen Kammes; der Klak (1305 m) bleibt gegen den östlichen Šiprun (1463 m) an Höhe noch zurück.

Vom Sturec zieht in östlicher Richtung an der Grenze der Komitate Liptau, Sohl und Gömör, zwischen den Flussthälern der Waag und Gran die Kleine oder Niedere Tátra (Nižne Tatra, Liptau-Sohler Alpen) bis zu dem Pass von Vernár (1056 m), der die viel benutzte Verbindung von Poprád über den Popovaberg nach der im oberen Göllnitzthal gelegenen Dobschauer Eishöhle bildet; anderseits führt ein Pass (1000 m) aus dem Göllnitzthal ins Granthal; an diesen Straßenübergängen erreicht die Niedere Tátra ihre Ostgrenze. Der Urgebirgsstock, der aus Granit und krystallinischen Schiefern besteht, wird im Norden von einer Zone Quarzite begleitet, auf welche roter Sandstein folgt; in dieser Zone finden sich zahlreiche Melaphyrdurchbruche,

die im Lucsivnaer Höhenzuge eine orographische Bedeutung erhalten, indem einzelne Gipfel bis zu einer Höhe von 1000 m sich erheben. Eine mächtige Zone mesozoischer Kalke bildet die letzten Erhebungen gegen das Waagthal. Die Heilquellen von Korytnicza im Westen des Gebirges, die Demenovaer Kalkhöhle, die Alpe Ohništje (1508 m) gehören der Kalkzone an.

Das Kalkgebirge bewahrt auch in der Niederen Tátra die grotesken Felsbildungen, die auf der leichten Verwitterung des Gesteins beruhen; Laubwald herrscht über den Nadelwald entschieden vor, und dadurch verschärft sich der Gegensatz zwischen dem Kalkgebirge und den sanft gewölbten Höhen und Rücken des Urgebirgskammes, dessen Gipfel weit über die Fichtenwälder emporsteigen und die über dem Knieholzgürtel gelegenen Alpenweiden tragen. So bietet das wasserreiche Gebirge, das im Norden die Quellen der Waag und des Hernád, im Süden die der Gran und der Göllnitz beherbergt, einen landschaftlichen Gegensatz zu den zerrissenen und zerklüfteten Gipfeln der gegenüberliegenden Hohen Tátra; auch die steilen Felsabstürze des Gyömbér-(Djumbir-)Gipfels vermögen den Gegensatz nicht zu überbrücken.

Allmählich erhebt sich im Osten des Sturec die Kammhöhe im Alpengebiet der Prasiva schon über 1600 m und steigt über den Chopek (2004 m) bis zum Gyömbér (2045 m); jenseits des Sattels (1238 m), der durch das Maluzsinathal über Boca das Waag- und Granthal mit einander in Verbindung setzt, liegt ein langer Gebirgskamm, der in der Kralova Hola (Király Hegy, Königsberg) mit 1943 m seinen Kulminationspunkt erreicht. Weit steiler ist der Abfall des Gebirges gegen das Granthal, als gegen die breite Thalsohle im Norden, die durch die schon früher erwähnte Wasserscheide von Csorba in das Becken von Liptó Szt. Miklós und das obere Poprádthal, das Becken von Lucsivna-Poprád-Felka sich gliedert.

Im Süden des Granthales erheben sich die sanften Kuppen und Höhen des Vjepor-Gebirges, das als ein südliches Glied der Niederen Tátra aufgefasst werden kann, um so mehr, als der krystallinische Kern des Gebirges auf seiner Nordseite der charakteristischen Kalkzone entbehrt. Unmittelbar steigt das mit Buchen- und in den oberen Regionen mit Fichtenwäldern bedeckte Gebirge bis zu einer Höhe von 1441 m (Fabova Hola) an und bildet einen nach NO. verlaufenden Zug, der jenseits des Sajóthales im Göllnitzgebirge seine Fortsetzung findet. Das genannte Flussthal, oder der Straßenübergang von Telgárt im oberen Granthale nach Dobschau (Dobsina) kann als die Ostgrenze des Vjeporgebirges gelten. Vorzugsweise ein Gneißgebiet, mit eingesprengten Granitstöcken, zeigt das Gebirge im Süden eine schmale Zone Glimmerschiefer, während sich im Osten der mächtige Kalkstock von Murány zwischen den Quellen der Rima und der Gran einschaltet.

Als die östliche Fortsetzung der südlichen Innenzone löst sich im Quellgebiet des Hernád, des Sajó und der Gran von der kleinen Tátra und dem Vjeporstock das Göllnitzgebirge ab, welches zwischen Hernád und Sajó gelegen südwärts im Almáser Kalkplateau verläuft. Hier liegt die

Aggteleker Tropfsteinhöhle, welche auch prähistorische Kulturpflanzen enthält. Reich an Spateisensteinen und Kupfererzen bildet das Bergland einen interessanten Montanbezirk Ungarns unter dem Namen des Zips-Gömörer Erzgebirges; seine schönen Laubwälder verleihen dem Gebirge einen sanften und lieblichen Charakter, der nur durch das Auftreten schroffer Kalkfelsen eine Abwechslung erfährt.

Das Göllnitzthal, welches bei Margitfalu mit dem Hernádthal sich vereinigt, scheidet das Gebirge in eine nördliche und südliche Hälfte; in ersterer herrschen paläozoische Schiefergesteine vor; nur an drei Stellen treten Triaskalke zu Tage; in der westlichsten dieser Partien liegt die Dobschauer Eishöhle. Die Gipfelhöhe des Bergkomplexes, der auch den Namen des Kapsdorfer Gebirges führt, schwankt um 1000—1200 m. Die südliche Hälfte, das Dobschau-Rosenauer Gebirge, besteht aus Thonglimmerschiefer, Gneißen und Graniten und erreicht in dem mit prächtigen Tannenwäldern bedeckten Goldenen Tisch bei Mereny den Kulminationspunkt mit 1318 m.

d. Die Trachytgebirge.

Am Rande der Innenzone gegen das Tiefland und im engsten Zusammenhange mit dem Tribec-Zjar-Stock, der Fatra und dem Vjeporgebirge erhebt sich ein Trachytmassiv, an welches sich im Süden ein aus lockerem Trachyttuff aufgebautes Plateau anschließt. Die alten Bergstädte Kremnitz und Schemnitz (Selmeczbánya) liegen im Herzen dieses Berglandes und haben ihm seines Reichtums an edlen und wertvollen Metallen wegen den Namen des Schemnitz-Kremnitzer Erzgebirges verliehen.

Tiefe Thäler durchfurchen die mit dichtem Laubwald bedeckten Bergzüge und gestatten eine Gliederung in drei Gebiete. Im engsten Zusammenhange mit dem Tribec- und Zjarstock (S. 75) und im Norden verwachsen mit der Fatra erfüllt das Kremnitzer Trachytgebirge den Raum bis zur Gran. In kunstvollem Bau überschreitet die Eisenbahn das Gebirge, um aus dem breiten Turóczthal nach dem Becken von Garam Szt. Kereszt (Heiligenkreuz, 266 m) zu gelangen. Die Zlata Studnia (Goldbrunn) mit 1266 m im Westen von Kremnitz steht dem Kulminationspunkt des Gebirges (Ptačnik 1346 m) an Höhe doch erheblich nach. Jenseits des Granthales zwischen Altsohl (Zólyom) und Neusohl liegt der Polanastock (1459 m) und im Süden des Gran- und Slatinathales erhebt sich das Schemnitzer Trachytgebirge, das im Sytna mit 1011 m seine bedeutendste Höhe erreicht.

An der Kaschau-Eperjeser Bruchlinie bildet den östlichen Thalrand der Tarcza und des Hernád ein an 100 km langes, meridional streichendes Trachytgebirge, der Eperjes-Tokajer Trachytzug, dessen domförmige Kuppen mit prächtigen Laubwäldern bestanden sind. Er beginnt mit einzelnen Trachytbergen in der Sandsteinzone im Norden von Eperjes und setzt sich dann als geschlossener Bergzug südwärts fort, um am Tokajhegy (516 m) zu enden. Die höchsten Erhebungen liegen im Norden; die Simonka (1092 m) im Osten von Eperjes besitzt an ihrem Fuß den Salzstock

von Sóvár und beherbergt in ihrem Trachyt edlen Opal, der mit Aufbietung großer Kosten bergmännisch gewonnen wird. Südlich nimmt die Gipfelhöhe ab, das Gebirge verbreitert sich und bequeme Verbindungen führen über dasselbe; die eine hat die Eisenbahn von Kaschau nach Sátoralja Ujhely gewählt. Die niedrigen Berge im südlichen Teil, die Hegyalja, sind von Natur aus ein prächtiges Weingelände, auf dem ehedem die besten Ungarweine ihre Trauben reiften, wo heute eine ausgedehnte Fabrikation von Kunstweinen sich breit macht, nachdem die Reblaus ihre Verheerungen in erschreckender Weise verübt hat.

Die Trachytgebirge der Mátra zwischen Pásztó und Eger (Erlau) und der Bükhegy zwischen Eger und Miskolcz bilden die südliche Fortsetzung des Eperijes-Tokajer Zuges.

2. Die Waldkarpathen.

Jenseits der Kaschau-Eperjeser Bruchlinie, von dem soeben erwähnten Eperjes-Tokajer Trachytzuge durch das Becken von Nagy Mihály getrennt, ziehen bis an den Jablonicapass (S. 66), bis in das Quellengebiet der Theiß, die Waldkarpathen hin. Der »alpine« Bau des Gebirges ist verschwunden, nur die Sandsteinzone beteiligt sich an seinem Aufbau. Zwar lässt sich die Zone der Klippenkalke (S. 68) bis an die Grenzen des Komitates Máramaros verfolgen, nirgends aber treten die Kalke zu so großartigen Bildungen zusammen, wie im Westen; sie sinken hier zu lokaler Bedeutung herab.

Mit den bescheidenen Höhen eines Mittelgebirges erfüllen zunächst die Waldkarpathen die nördlichen Teile der Komitate Sáros und Zemplén, ihre Gipfelhöhe liegt weit unter dem Niveau von 1000 m, durch ihre Thäler führt die Bahn von Sátoralja Ujhely nach Galizien quer durch's Gebirge. Die Gipfel des Kamien (863 m) und der Pasika (849 m) bedeuten hier die Kulminationspunkte. Erst jenseits des Uzsókerpasses, der das Ungthal mit dem Stryjthal, Ungvár mit Sambor verbindet, ändert sich der Charakter des Gebirges. Die Gipfelhöhe steigt allmählich über die Baumgrenze empor, und der Kamm selbst wird ein Verkehrshindernis zwischen zwei Ländern. Der Pass von Alsó Verecke steigt bereits zu 1000 m an; er ist die letzte Verbindung durch das Gebirge, den auch die Bahn benutzen kann; in malerischer Fahrt windet sie sich zwischen den Ausläufern des Pikul und dem Stoj nach Stryj in Galizien. Von hier bis zum Jablonicapass erscheint das Gebirge unwegsam und nimmt stetig mehr gegen Osten den Charakter eines Hochgebirges an. Der Stock der Polonina Runa (1482 m) ist der höchste Punkt des Ungher Komitates, der Pikul oder die Huzsla (1405 m) steht ihm wenig nach, und von der Wetterwarte von Munkács, dem schlanken Gipfel des Stoj (1679 m) an sind Berge dieser Höhe nicht selten. Die Popadia (1742 m), die Alpe Sivula (1878 m) liegen schon in der Höhe des Quellgebietes der Theiß; und jenseits des Jablonicapasses übersteigen die Sand-

steingipfel in der Hoverla (2058 m) und Cserna Hora (2026 m) das Niveau von 2000 m. Das hängt offenbar zusammen mit der Erhaltung des krystallnischen Kerns, der in den Rodnaer Alpen den Nordrand Siebenbürgens bildet. Hier finden sich wohl auch Stellen, an denen der Schnee nur auf kurze Zeit im Jahre schwindet; während der Eiszeit aber gelangten an der Hoverla in der Sandsteinzone Gletscher zur Entwicklung, die ihre Endmoränen noch deutlich in einer der gegenwärtigen Baumgrenze entsprechenden Höhe zeigen.

Der Charakter des Gebirges trägt eine große Einförmigkeit an sich, landschaftlich und floristisch; langgestreckte Kämme, sanfte Kuppen ohne bedeutende Felsentwicklung treten an die Stelle kühn aufstrebender Gipfel, und doch zeichnen sich die Thallehnen vielfach durch eine auffallende Steilheit aus. Alte Buchen bilden unwegsame, einsame Urwälder, und über der Waldgrenze dehnen sich weite, dicht begraste Alpenmatten aus, die hier zum ersten Mal durch Grünerlengebüsch und Rhododendrongesträuch unterbrochen werden. In den Thälern rauschen wasserreiche Gebirgsbäche, deren Kraft die Forstverwaltung in richtiger Erkenntnis ihres Wertes in »Klausen« sammelt. Was in früherer Zeit die ruthenische Bevölkerung an dem Waldreichtum des Gebirges zum Zweck der Schaffung von Hutweide gesündigt hat, sucht die ungarische Forstverwaltung mit Energie wieder gut zu machen. Und doch treten in den Waldkarpathen die Wälder in ursprünglicher jungfräulicher Form auf, wie vielleicht kaum anderwärts in Europa, in einer Ausdehnung, die das Bereisen des Gebirges bei seiner Unwegsamkeit und überaus schwachen Bevölkerung nicht unwesentlich erschwert.

An der inneren Seite des Sandsteingebirges erhebt sich der mächtige Felswall des Vihorlát-Guttiner Trachytzuges, von der Sandsteinzone durch ein System südöstlich verlaufender Thalfurchen geschieden, in denen die Wasser der Sandsteinzone in beckenartig erweiterten Thalmulden sich sammeln, um in kräftigem Anprall den Trachytzug zu durchbrechen. Die Grenzlinie gegen das Sandsteingebirge verläuft in den Thälern der Laborcz, Cziróka, setzt dann ins obere Ungthal über und zieht sich in der Thalfurche über Turya-Remete und Polena nach Szolyva im Latorczathal, um schließlich in das Thal der Borsova überzugreifen. Zwischen Huszt und Vörösmárt durchbricht die Theiß, aus dem Becken der Maramaros heraustretend, den Trachytzug, der seinerseits im Rózsaly (1201 m), Guttin (1447 m) sich weiter fortsetzt. Der Übergang von Maramaros Sziget über Akna Sugatag und das Schwefelbad Bréb am Fuße des Guttin nach dem Nagy Bánya'er Bergbezirk würde als die Ostgrenze des Trachytzuges gelten, wiewohl noch weiter ostwärts vereinzelte Trachytkuppen sich erheben, so vor allem in dem steil aufsteigenden Gipfel des Ciblesiu (1842 m). Mit den Rodnaer Alpen verschmilzt der Trachytzug durch Vermittlung eines Sandsteingebirges, auf dessen Bau noch später zurückgekommen wird. Noch an drei weiteren Stellen wird der Trachytzug von den Gewässern der Sandsteinzone durchbrochen, durch den Ung oberhalb Ungvár, die Latorcza oberhalb Munkács und die Borsova oberhalb Beregszász.

In auffallenden Gegensatz treten die steilen, felsigen, mit dichten Buchenwäldern bestandenen Berge der trachytischen Zone, die im Osten des Vihorlát (1047 m) an Höhe zunehmend, erst am linken Theißufer ihre höchste Erhebung erreichen, zu den sanften Formen des Sandsteins. An den niedrigen Hügeln gegen das Tiefland liegen auch hier Weinberge.

3. Siebenbürgen.

Zwischen dem Oberlauf der Theiß und den Flussthälern der Temes und der Cserna, welche die banatischen Gebirge von Siebenbürgen scheiden, liegt das mächtige Hochland Siebenbürgens, rings umrahmt von höheren Gebirgsketten, von denen wenigstens das östliche Randgebirge noch als die direkte Fortsetzung der Karpathen erscheint.

a. Der Nord- und Ostrand.

Im Komitat Máramaros, im südlichen Teil der Bukowina, in der westlichen Moldau und am Ostrand Siebenbürgens liegt ein ausgedehntes krystallinisches Gebirge, das sich von den Theißquellen im südöstlichen Verlauf bis an das Quellgebiet des Tátros verfolgen lässt. Glimmerschiefer und Gneiße bauen das Gebirge auf; im südlichen Teil treten noch am inneren Rande Syenite auf, die im Osten von Ditró den Thalrand gegen das breite Becken der Gyergyóer Hochebene bilden. Es ist eben ein Teil der krystallinischen Innenzone der Karpathen, die hier nach langer Unterbrechung noch erhalten ist, während sie in den Waldkarpathen fehlt.

Zu bedeutender Höhe erheben sich hier die Gipfel. Im Norden des tiefen Vissóthales liegt das Massiv des Pop Ivan (1940 m) inmitten einer Anzahl annähernd gleich hoher Gipfel, unter denen die Torojaga (1939 m) einen Grenzpfeiler bildet, an welchem die östlicher gelegenen Berge an Höhe abnehmen; im Süden des Vissóthales liegt der Kulminationspunkt des krystallinischen Kernes im wildzerklüfteten Verfu Pietroszu (2305 m), von dem eine Kette hoher Gipfel zum Ineu (Ünökö, Kuhhorn, 2280 m) führt. Im Quellgebiet der Goldenen Bistritz nimmt die Gipfelhöhe ab, indem sie anfänglich bis an die Baumgrenze sinkt, weiter südwärts auch noch hinter dieser zurückbleibt.

Eingelagert in das krystallinische Gebirge finden sich körnige Kalke, namentlich im nördlichen Teil, während sie südwärts fast ganz verschwinden; ihr Auftreten bedingt den Reichtum der Flora am Pop Ivan, Ineu, Verfu Pietroszu und die Mannigfaltigkeit der Formationen im Thale der Goldenen Bistritz zwischen Kirlibaba und Jakobeni.

Den Außenrand des krystallinischen Kernes bildet eine schmale Zone roter Sandsteine und mesozoischer Kalke, die an den Quellen der Moldava beginnt und das Urgebirge fast bis an die Uza begleitet. Bei Kimpolung in der Bukowina durchbricht die Moldava das Kalkgebirge und von hier lässt sich in fast südlichem Verlauf eine Zone von Kalkgesteinen und kalkhaltigen

Konglomeraten in steilen und zerklüfteten Gipfeln über den Rareu (1663 m) und Çeahläu (1908 m) bis zu der wild zerrissenen Kette des Nagy Hagymás (1793 m) verfolgen, dessen weiße Felswände fast senkrecht gegen das obere Altthal abstürzen. Die Kulminationspunkte der Karpathen liegen also hier im Kalkgebirge.

Endlich folgt nach außen noch eine breite Sandsteinzone, deren Gipfel in der Nähe des Jablonicapasses (S. 66) den krystallinischen Kern überragen (Hoverla 2058 m, Cserna Hora 2026 m); weiter nach Süden nehmen sie an Höhe ab bis gegen den Oberlauf der Uza, jenseits dieser aber streben sie wieder empor, und an der Stelle, an welcher das Gebirge einen westlichen Verlauf annimmt, erhebt sich der Lakócz zu 1778 m Höhe. Südlich der Uza verschwinden das krystallinische Gebirge und der mesozoische Kalksteinzug: es bleibt nur der Sandstein übrig, der sich bis in die Gegend von Kronstadt verfolgen lässt. Der Tömöspass (1040 m) kann als Grenzlinie nicht gelten, da seine beiderseitigen Gehänge bereits einen wesentlich anderen geologischen Bau zeigen; wenig östlich vom Tömöspass aber liegt das Ende der Sandsteinzone. Das breite Hochthal des Fekete Űgy, das Becken der Háromszék, schneidet tief in das Sandsteingebirge ein.

Das äußere Sandsteingebirge endet mit einem Hügelland gegen das Flussthal des Seret. Dieser, wie der Pruth, hat seine Quellen in der Sandsteinzone; aber sehr bald geht die Wasserscheide in den krystallinischen Kern über: die Moldava, die Goldene Bistritz (Bistrita), Tátros, die Uza durchbrechen in langen, annähernd parallelen Thälern in südöstlichem Verlauf das Sandsteingebirge, das erst im Süden der Uza wieder zu einer Wasserscheide wird.

Auch am Innenrand der krystallinischen Zone tritt der Karpathensandstein auf, wenigstens im Norden, nahe der Grenze Siebenbürgens gegen das Komitat Máramaros. Das Auftreten desselben kann als eine Fortsetzung des aus Sandstein bestehenden Láposgebirges aufgefasst werden, welches im Nordwesten die Umrandung Siebenbürgens vollendet. Fest verwachsen mit dem krystallinischen Kern bildet der Sandstein in bogenförmigem Verlauf einen Mantel an der Innenseite des Urgebirges, in welchen das Vissóthal eine tiefe Furche zieht. Das Izathal oberhalb Máramaros-Sziget bildet die Südwestgrenze des Sandsteins, der bequeme Übergang von Szácsal (Seculu) im Izathal nach Szálva im gleichnamigen Thale ist die künstliche Scheidelinie, welche den Nordrand Siebenbürgens vom westlich gelegenen Láposgebirge trennt. Im weiteren Verlauf wird das östliche Randgebirge Siebenbürgens nach dem inneren Hochlande von Szálva aufwärts durch die Szamos begrenzt und sodann durch eine Linie, deren Lage durch die Orte Borgo Prund, Nagy Sajó und Füleháza im Marosthale gegeben ist. Von hier bildet der Oberlauf der Maros die Grenze des östlichen Randgebirges; der Übergang aus dem Marosthal von Gyergyó Vasláb nach Csik Szent Domokos führt in das nach Süden abfließende Altthal (Aluta, Oltu), das im weiteren Verlauf das Randgebirge begrenzt.

Im mächtigen Trachytmassiv des Guttinstockes (S. 79) erreichen die trachytischen Eruptionen, die einer vom Vihorlát nach dem Guttin verlaufenden Spalte entspringen, noch nicht ihr Ende; im Láposgebirge durchbrechen vereinzelte Kegel den Sandstein, aber auch im oberen Izathal bilden Trachyte und trachytische Tuffe den Thalboden. Weiter östlich nimmt das Vorkommen von Trachyt im Szamosthal, in der Umgebung der alten Bergstadt Ó Rodna, an Häufigkeit zu; vereinzelte Durchbrüche finden sich auch noch im Urgebirge, nirgends aber treten sie hier dominierend auf. Dagegen erhebt sich im Süden des Borgopasses, der die vielbenutzte Verbindung von Bistritz (Besztercze) nach der Bukowina bildet und der als ungefähre Südgrenze des Sandsteins gelten kann, ein mächtiges Trachytgebirge, das, im Osten von Bistritz gelegen, zwischen dem erwähnten Straßenzuge und dem Marosthal den Raum zwischen Borgo Prund, Pojana Stampi, Oláh Toplicza, Füleháza und Nagy Sajó ausfüllt. Innig verschmolzen mit dem krystallinischen Kern, überragen seine Gipfel die Höhen des Urgebirges; der unbewohnte Kelemenstock kulminiert im Pietroszul mit 2102 m, übertrifft jedoch die benachbarten Pyramiden an Höhe nicht allzu bedeutend.

Der Versuch, den Nord- und Ostrand orographisch zu gliedern, stößt schon deshalb auf erhebliche Schwierigkeiten, weil die geologischen Grenzen mit der orographischen Konfiguration des Gebirges nicht zusammenfallen. Es kann daher die im folgenden durchgeführte Vierteilung nur als Versuch einer Gliederung im großen gelten lediglich zum Zweck einer leichteren Übersicht des Gebietes.

Der erste Abschnitt des hier näher betrachteten Karpathenteiles reicht vom Jablonicapass (S. 66) bis zum Borgopass, welcher aus dem freundlichen Bistritzthal Siebenbürgens über die etwa 1200 m hohe Wasserscheide ins Dornathal führt. An der Vereinigung der Dorna mit der Goldenen Bistritz liegt der vielbesuchte Badeort Dorna Watra hart an der Grenze der Bukowina gegen die Moldau.

Für diesen Karpathenabschnitt fehlt ein allgemein gebräuchlicher Name; ungarisch-siebenbürgische Grenzkarpathen bezeichnen ihn manche Karten; ich wähle für ihn eine Bezeichnung, die ganz allgemein für den landschaftlich großartigsten Teil dieses Abschnittes im Gebrauch ist, für das wilde Hochgebirge zwischen dem oberen Vissó- und Szamosthal, den Namen der Rodnaer Alpen.

In dem angegebenen erweiterten Sinne zeigen die Rodnaer Alpen den echt »alpinen« Bau der Westkarpathen: auf den krystallinischen Kern folgt nach außen eine mesozoische Kalkzone und dann der Karpathensandstein; auch an der Innenseite des krystallinischen Kernes findet sich Sandstein. Eingesprengt treten namentlich im Süden des Vissóthales und am Oberlauf der Goldenen Bistritz körnige Kalke im Urgebirge nicht selten auf, während trachytische Eruptionen nur eine untergeordnete Bedeutung erlangen und fast ausschließlich auf das obere Izathal und Szamosthal beschränkt auftreten.

Wasserreiche Thäler durchfurchen das Gebirge, deren Verlauf mit großer Deutlichkeit ein Konvergieren nach einem Centrum erkennen lässt. Annähernd entspricht diesem das gewaltige Massiv des Ineu und des Verfu Pietroszu, von denen aus der Vissó und die Iza in nordwestlichem Verlauf der Theiß zufließen, während die Szamos in südwestlicher Richtung das Gebirge durchfließt und die Goldene Bistritz dem moldauischen Tieflande zueilt. Aber auch die übrigen Thäler, das der Moldava, Szuczawa, deren Quellgebiet schon außerhalb des krystallinischen Kernes liegt, zeigen in ihrem Oberlauf eine ähnliche Orientierung. Daher vereinigen sich denn auch im Thale der Goldenen Bistritz wenig oberhalb Kirlibaba zwei durch ihre landschaftlichen Reize in hohem Maße ausgezeichnete Passübergänge über das Gebirge, die den Verkehrsbedürfnissen zwischen der Bukowina einerseits und den ungarischen Ländern anderseits Rechnung tragen: in kunstvollem Bau überwindet die Straße aus dem Vissóthal die Höhe des Prislop (1418 m), der die Wasserscheide zwischen Vissó und Goldener Bistritz bildet, und vereinigt sich mit dem von Rodna kommenden Straßenzuge, der im Süden des kühn emporstrebenden Ineuhornes über die Rotunda (1257 m) die Verbindung mit dem Szamosthal vermittelt.

Die dominierenden Höhen der Rodnaer Alpen gehören dem Urgebirge an; der felsige Verfu Pietroszu übertrifft an wilder Zerklüftung bei weitem das schlanke Horn des wenig niedrigeren, östlicheren Ineu; zwischen diesen beiden Pfeilern erhebt sich ein Komplex hoher, steiler Gipfel, deren Höhe fast durchgehends bei 2000 m liegt. Die eingesprengten Nester körnigen Kalkes erlangen hier landschaftliche Selbständigkeit, so am Stiolu (1613 m), vor allem aber an dem pflanzenreichen Felsgipfel des Verfu Corongisului (1994 m). Jenseits der tiefen Thalfurche des Vissó (Chmelli 343 m, Bisztra 370 m, Felsö Vissó 497 m, Moisciu 581 m, Borsa 665 m) sind die Kalkeinlagerungen erheblich seltener und auch die Gipfel stehen an Höhe etwas zurück; immerhin steigt im Osten von Máramaros Sziget der dreispitzige Pop Ivan zu 1940 m Höhe. Diese Gipfelhöhe bewahrt das im Norden des Vissó gelegene Gebirge (Farcheu 1961 m) bis zur Torojaga (1939 m), erst von hier sinkt sie zu beiden Seiten der Goldenen Bistritz, wo die Kalkeinlagerungen an Häufigkeit zunehmen, erheblich herab.

Die Erniedrigung des Gebirges macht sich namentlich in der Sandsteinzone der Rodnaer Alpen bemerkbar. Von der Hoverla über Körösmezö hart am Jablonicapass (2058 m) und der Cserna Hora (2026 m) sinkt in südöstlicher Richtung das Gebirge allmählich bis zur Baumgrenze herab. Die schmale Zone jurassischen Kalkes beteiligt sich schon deshalb nicht am Aufbau von Höhen, welche die Baumgrenze übersteigen, weil ihr Auftreten nur auf die Strecke von Luczina bis Kimpolung sich beschränkt; über letzteren Ort erheben sich die entwaldeten Kalkberge als trauriges Wahrzeichen einer verständnislosen Verwüstung des Waldes, an dessen Stelle der trockene Kalkboden selbst eine Hutweide nicht aufkommen lässt.

Eine dauernde Schneebedeckung fehlt selbst den höchsten Punkten der

Rodnaer Alpen, welche nur im Schatten der Schluchten und Cirkusthäler vereinzelte Schneefelder von längerer Dauer tragen; dagegen haben die Gletscher der Eiszeit ihre Spuren in deutlichen Endmoränen hinterlassen. Wer von Körösmezö über die Klause Kosmieczek die Hoverla besteigt, wird an der gegenwärtigen Baumgrenze eine wohlerhaltene Endmoräne antreffen; die Cirkusthäler am Ineu und Pietroszu, die mit kleinen Seen geschmückt sind, deuten gleichfalls auf ehemalige Vergletscherung hin.

Nichtsdestoweniger bewahren die Rodnaer Alpen den Charakter eines echten, wenig bewohnten Hochgebirges. Die niedrigeren Regionen tragen Buchenwälder, die weiter aufwärts durch Fichtenwälder abgelöst werden. Über dem Walde dehnen sich endlose Matten aus, auf denen das rumänische Hirtenvolk seine Vorliebe für Weidewirtschaft zum Nachteil der Gebirgsflora bethätigt. Selbst das Knieholz und die Grünerle sind der Hutweide gewichen und haben sich vielfach nur an den steilen felsigen Abhängen oder längs der brausenden Gebirgsbäche in größeren Beständen erhalten; nur die Alpenrose, deren Wert als Brennholz nicht in Betracht kommt, und welche der Ausnützung der alpinen Weide nicht hinderlich entgegentritt, prägt dem Gebirge als Charaktergewächs den Stempel auf.

Vom Borgopass südwärts bis zum Tölgyespass, der die Gyergyóer Hochebene über Bad Borszék durch Vermittelung des Bistricsorathales mit dem moldauischen Bistritathale (= Goldene Bistritz) verbindet, erheben sich die Bistritzer Alpen. An den granitischen Kern derselben lagert sich nach innen ein mächtiges Trachytgebirge, nach außen folgt auf das Urgebirge der mesozoische Kalk und dann der Karpathensandstein. Verglichen mit den Rodnaer Alpen vertritt hier also der Trachyt den inneren Karpathensandstein; dazu kommt, dass die dominierenden Höhen dem Trachytgebirge angehören, während die Gipfel des krystallinischen Kernes fast überall unter der Baumgrenze zurückbleiben; das Kalkgebirge aber strebt empor und nähert einzelne Kuppen bereits der Baumgrenze.

Die phantastischen Formen der Kalkzone lassen sich vom Kimpolung in der Bukowina durch die Moldau bis in die Gegend von Tölgyes verfolgen; die Piatra Doamnei (1632 m), Piatra alba (1291 m), der Rareu (1653 m) gehören ihr an. An sie schließt sich das aus Sandstein aufgebaute Bergland der Bukowina und Moldau; im Westen folgt auf die Kalkzone das Urgebirge, dessen Gipfel nicht an die Baumgrenze emporsteigen (um 1500 und 1600 m); der Crenesesu, schon auf moldauischem Boden, soll 1866 m hoch sein. In dieser Zone sammelt die Bistrita ihre Zuflüsse (Riu Negra, Negrisora, Bistriciora), ehe sie die Kalkzone durchbricht, um in das Bergland des Sandsteins zu gelangen.

Längs der Thallinien des nördlich abfließenden Riu Negra und der der Maros zufließenden Toplicza ist mit dem krystallinischen Kern das mächtige und unwegsame Trachytgebirge des Kelemenstockes eng verwachsen. Die an seinem Fuß im Westen und Osten entwickelten Trachyttuffe werden im Norden von Oláh Toplicza von Basaltkuppen durchbrochen. Auch hier

dehnen sich über den (Buchen- und vorzugsweise) Fichtenwäldern weite grasige Matten in der alpinen Region aus, die an den weniger steilen und felsigen Gehängen die sanften domartigen Kuppen überziehen und der Entwicklung des Zwergwachholders, des Knieholzes, der Alpenrose und der Grünerle nur beschränkten Raum gewähren, so am Kelemen Cserbuk (2013 m), Kelemen Isvoru (2031 m), am Verfu Timeului (1860 m); die schlanken Kegel der Bistriciora (1994 m), des Strenior (1964 m) und des Pietrosul (2102 m) überragen als felsige Gipfel, an denen die Erosion stetig arbeitet, die alpine Weidelandschaft, für welche auch hier die Bezeichnung »Pojana« üblich ist.

Der dritte Abschnitt dieses Karpathenteiles wird im Süden vom Gyimespass begrenzt; er mag hier als Gyergyóer Alpen bezeichnet werden. Der Übergang von Csik Rákos in das Tátrosthal (Trotusu), das seine Wasser der Bistrita zuführt, ist der Gyimespass.

Der krystallinische Kern fällt unmittelbar gegen das obere Marosthal ab; im Osten von Ditró bildet ihn ein ausgedehntes Syenitmassiv. An das Urgebirge schließt sich eine südlich streichende Kette tief zerklüfteter Kalkberge, auf welche die breite Sandsteinzone folgt. Die höchsten Erhebungen gehören dem Kalkgebirge an; der spitze Çeahlău (1908 m) liegt schon auf moldauischem Boden und besteht aus Konglomeraten, in denen der Kalk eine große Rolle spielt; der Őcsem erhebt sich zu 1697 m; der Nagy Hagymás (1793 m), die Curmatura (1607 m) und der Egyeskö (1605 m) fallen in senkrechten Abstürzen gegen das ehemalige Kupferwerk von Bálanbánya im oberen Altthal ab; weit überragen die weißen Nadeln und Kalkfelsen das umliegende Gebirge und dominieren mit ihren zerrissenen Gipfeln gegenüber den sanften Erhebungen des Urgebirges in reizvoller Großartigkeit über die ganze Hochebene der vom Alt bewässerten Csik. Das krystallinische Gebirge erreicht im Kis Havas 1627 m und im Siposko 1571 m Höhe. Der Vöröstó im Quellgebiet des Békas ist ein durch einen im Jahre 1838 erfolgten Bergsturz aufgestauter See von etwa anderthalb Kilometer Länge, aus dessen Grunde noch hier und da abgestorbene Fichten emporragen.

Im Norden des Tátrosthales bildet das Sandsteingebirge keine Wasserscheide; erst im Süden des Gyimespasses ist die Innenzone der Karpathen verschwunden, und der Sandstein für sich allein bildet die südöstliche Umrandung Siebenbürgens und damit die Wasserscheide zwischen den Zuflüssen des Alt und den der Moldau zueilenden Gewässern, welche in auffallendem Parallelismus ihres Verlaufes dem Seret zufließen. Das Háromszéker Sandsteingebirge reicht in bogenförmigem Verlauf vom Gyimespass bis hart an den Tömöspass, die verkehrsreiche Verbindung von Kronstadt mit Rumänien über das idyllisch gelegene rumänische Königsschloss Sinaia. Die Gipfelhöhe nimmt südwärts zu: am Ojtoszpass, der aus dem breiten Thalbecken des Fekete Ugy, der Háromszék, nach der Moldau führt, erhebt sich der Nagy Sándor zu 1640 m und wenig südlich liegt im Lakócz der Kulminationspunkt mit 1778 m.

Wie in den West- und Waldkarpathen, so erhebt sich auch an dem inneren Abbruchrande der ostsiebenbürgischen Gebirgsmauer ein mächtiges Trachytgebirge, an seinem Fuß von Tuffen umlagert; es kann als die südliche Fortsetzung der Bistritzer Alpen aufgefasst werden, von denen es nur durch die tiefe Thalfurche der Maros zwischen Ditró und Fűleháza geschieden wird. Durch den Sattel von Geréczes (890 m) tritt es in engsten Zusammenhang mit den Gyergyóer Alpen; von dieser Wasserscheide nach Norden bewässert die Maros die im Durchschnitt 720 m hohe Gyergyó, ein gut kultiviertes, beckenförmiges Hochthal, in dem das Weideland gegen den Ackerbau entschieden zurücktritt; nach Süden fließt der Alt durch das Hochthal der Csik, das in gleicher Weise Zeugnis eines mit Fleiß betriebenen Ackerbaues ablegt. Die Durchschnittshöhe der Csik liegt bei etwa 680 m.

Auch im Süden verwächst das Trachytgebirge mit dem südostsiebenbürgischen Sandsteingebirge und bildet so einen südlichen Abschluss der Thalumrandung der Csik, welche der Alt in dem malerischen Engthal von Tusnád durchbricht. Durch herrliche Laubwälder, in denen die Buche und Eiche dominieren, führt der Übergang aus der Csik in das Becken der Háromszék, nach Kézdi Vásárhely. Nahe an diesem Übergang liegt der Büdös (1131 m) mit seinen kräftigen Kohlensäureexhalationen und der Annasee (Szent Anna-Tó), dessen Wasser einen eingestürzten Krater erfüllen, in etwa 1000 m Höhe.

Dieses lange Trachytgebirge, dessen vulkanischer Ursprung auch noch in zahlreichen Säuerlingen zu Tage tritt, ist die Hargita, deren kegelförmige Gipfel oder sanft gewölbte Rücken sich erheblich über das zwischen ihr und dem Ostrande liegende Längsthal erheben. An ihren Abhängen folgt auf das Ackerland eine Weide, deren Wert vielfach durch gesellig auftretende Wachholderbüsche Einbuße erleidet. Die Fichte bildet den vorherrschenden Waldbaum, doch fehlt auch die Buche nicht; die höchsten Erhebungen reichen nahe an die Baumgrenze, ihre Gipfel sind steiniges Weideland, von Zwergwachholder unterbrochen.

Die bedeutendsten Erhebungen der Hargita liegen in ihrem mittleren Teile, zwischen den beiden Übergängen aus der Gyergyó nach dem Kleinen Kokelthal und dem Straßenzug aus der Csik nach Székely Udvárhely im Großen Kokelthal. Hier steigt die Hargita Rákosi zu 1753 m und die Hargita Madarassi zu 1798 m Höhe; der nördliche Abschnitt kulminiert im Verfu Funcele mit 1685 m, der südliche Teil bleibt noch mehr an Höhe zurück. Die der Maros und dem Alt zufließenden Gewässer erlangen keine erhebliche Entwicklung; dem Westabhang entströmen die Quellen, die der Maros zufließen; unter ihnen stehen die Görgeny und die Große und Kleine Kokel an erster Stelle.

Als südliche Fortsetzung der Hargita verbindet das waldreiche Persánygebirge das innere Randgebirge Siebenbürgens mit dem mächtigen Hochgebirge, das den Abschluss des Hochlandes gegen das walachische Tiefland bildet; ein nördlicher Teil dieses meridional streichenden Mittelgebirges führt

auch die Bezeichnung Geisterwald. Auf diese Weise gelangt zwischen dem Persánygebirge einerseits und dem Südrande Siebenbürgens andererseits eine Hochebene zur Entwicklung, auf der deutsches Wesen dem Ansturm fremder Nationen Jahrhunderte lang getrotzt hat, das Burzenland mit seinem malerisch gelegenen Vororte Kronstadt (Brassó).

Der geologische Charakter des Persánygebirges weicht sehr wesentlich von den bisher besprochenen Gliedern des Karpathensystems ab. An eine centrale Kreidezone lehnen sich beiderseits eocäne Konglomerate und Sandsteine, auf welche im Westen noch Trachyttuffe folgen; im Osten liegt bei Wolkendorf ein Basaltkegel. Kalkige Gesteine spielen eine große Rolle, und so wird die Mannigfaltigkeit orographisch recht verschiedener Bodenformen bedingt. Der wohlgepflegte Ackerbau hat der Entwicklung prächtiger Buchen- und Eichenwälder noch nicht ein Ende bereitet.

Der Alt tritt etwa an der Vereinigung mit dem Fekete Űgy in das Burzenland, wendet sich aber bald in flachem Bogen nach Norden; hier fließt ihm der Burzenbach zu. In enger Schlucht durchbricht bei Alsó Rákos der Alt das Persánygebirge, um in das centrale Hochland zu gelangen.

In seiner ganzen Ausdehnung bewahrt das Bergland den Charakter eines Mittelgebirges; die höheren Erhebungen liegen im Süden des Altdurchbruchs: der Várhegy steigt zu 1106 m Höhe und mit schlanker Form erhebt sich der Zeidener Berg (1294 m) bei Zeiden (Feketehalom, Codlea) keck über die Burzenländer Ebene; obwohl orographisch zum Persánygebirge zu rechnen, zeigt sein geologischer Bau bereits denselben Charakter wie die Bergriesen im Süden des Burzenlandes.

Das Burzenland ist eine Hochebene, welche gegen NO. in der Háromszék ihre Fortsetzung findet, während nach SW. ein Arm tief in das Gebirge bis Zernesti am Burzenbach aufwärts einschneidet. Gegen das Innere Siebenbürgens begrenzt es das Persánygebirge, über welches die bequeme Verbindung (609 m) von Zeiden nach Persány führt. Im Süden umrahmt diese Hochebene aber ein pittoreskes Hochgebirge, das Burzenländer Gebirge, das seine Wasser aus tiefen, wilden Schluchten dem Alt zuführt, nach Süden der Donau.

Wenig östlich vom Tömöspass, den jetzt die wichtige Bahnlinie Kronstadt-Bukarest bei Predeal (1015 m) überschreitet, verwächst das Burzenländer Gebirge mit der südostsiebenbürgischen Sandsteinzone; und ebenso wenig wie die Einsattlung des Tömöspasses eine geologische Grenze ist, kann auch der Törzburger Pass, der aus dem freundlichen Rosenau (Rósznyó) nach dem rumänischen Dimbovitiathal führt, als die Westgrenze des Burzenländer Gebirges gelten. Gewaltig erhebt sich das zerklüftete Massiv des Königssteins (Királykö, 2241 m) über den Törzburger Pass, aus demselben Gestein gebaut wie die übrigen Alpen um Kronstadt. So innig aber verwächst der Königsstein mit dem krystallinischen Südrande Siebenbürgens, dass kein leicht passierbarer Übergang das Quellgebiet des Burzenbaches mit dem der Dimbovitia verbindet.

Lichte jurassische Kalke bilden das Gebirge und ihnen sind eocäne Konglomerate aufgelagert, die bis hoch hinauf ins Gebirge den Felsbildungen durch die mosaikartige Zusammensetzung ein immer wechselndes Farbenbild verleihen. Als Grundlage dient diesen Sedimentgesteinen der Glimmerschiefer, der in tiefen Schluchten am Königsstein und Bucsecs zu Tage tritt. Aber als orographische Glieder treten die krystallinischen Gesteine im Burzenland nicht hervor, denn die La Ciuma (1633 m) im Westen von Zernesti kann bereits als Glied des krystallinischen Südrandes gelten. Die wenigen Trachyteruptionen der Umgebung von Kronstadt spielen orographisch keine große Rolle.

In diesem Kalkgebirge — denn auch die Konglomerate bestehen zum guten Teil aus kalkigen Bruchstücken — hat die Erosion in großartiger Weise ihre Wirkungen geäußert und dem Gebirge seinen zerklüfteten Charakter verliehen. Isolierte Stöcke mit steil abfallenden Wänden, kühne nadelförmige Zacken, die durch wellige Bergjoche sich verbinden, bilden die Hochgipfel, zwischen denen das Wasser tiefe Schluchten gegraben hat. Fast senkrecht fallen die pflanzenreichen Felsen des Malajeschter Grates und der Jalomitzaschlucht am Felsenkloster Skitta Jalomitza in der Bucsecsgruppe ins Thal, und die Propasta am Königsstein ist eine wenige Meter breite Schlucht, von senkrechten Felswänden begrenzt, in deren Tiefe eben nur Platz für den Wanderer bleibt und den Bach, der diese großartige Szenerie geschaffen.

So tritt das Burzenländer Gebirge mit seinen in ein System von SW. nach NO. streichenden, unter einander parallelen Ketten in den schärfsten Gegensatz zu dem lieblichen Bilde der Hochebene, auf welcher allenthalben der Fleiß des Landmanns einen gewissen Wohlstand errang. Prächtige Buchenwälder umsäumen den Fuß des Gebirges und die niedrigeren Regionen bis zu einer Höhe von 13—1400 m; auf sie folgt der Fichtenwald, dessen obere Grenze vielfach noch über 1800 m liegt; über ihr erscheinen Alpenmatten, auf denen rumänische Hirten die Weide ausüben und deren Ausdehnung durch die weitverbreiteten Felsbildungen beeinträchtigt wird. Entschieden tritt das Weideland im Burzenländer Gebirge aber an Ausdehnung in den höheren Regionen im Vergleiche mit anderen Karpathengliedern erheblich zurück; dafür hat der Hirte energisch an der Vernichtung des Waldes etwa in der Höhe der Baumgrenze oder auch unter derselben auf den Hochplateaus gesorgt, auf denen die Gipfel aufsitzen.

Das Substrat, die Mannigfaltigkeit der Exposition des Standorts und die zahlreichen Felsbildungen bedingen den Pflanzenreichtum des Gebirges in den höheren Regionen. Die Gipfel, selbst häufig nur Felsen, steigen über die Knieholzregion, der auch hier die Grünerle und die Alpenrose angehören, empor. Dem Königsstein gegenüber liegt das Massiv des Bucsecs, der im La Omu 2508 m Höhe erreicht; an seinem Fuße liegt Sinaia am Südabhang des Tömöspasses, wo die Quellbäche der Prahova sich sammeln. Der Schuler (Kereszteny Havas, Cristian mare, 1774 m) gehört einem Kalkzuge an, der mit der Zinne (Kapellenberg, 957 m) steil gegen Kronstadt

(592 m) abfällt. Jenseits des Tömösthales liegt das Massiv der Piatra mare (Hohenstein, Nagy kö havas, 1844 m), und noch weiter östlich steigt der Csukás im Quellgebiet des nördlich abfließenden Tatrangbaches zu 1956 m Höhe; nach Süden eilt die Teleaga, wie die Prahova, der Jalomita zu. Trotz dieser bedeutenden Erhebungen sind länger bleibende Schneefelder im Gebiet des Burzenländer Hochgebirges von beschränkter Verbreitung.

b. Der Südrand.

Vom Königsstein bis zu der Thalfurche der Temes und der Cserna erhebt sich, gleichzeitig eine politische, aber nicht völkerscheidende Grenze bildend, die Kette der Transsylvanischen Alpen, ein mächtiges, unbewohntes und nur von nomadisierenden rumänischen Hirten während des Sommers durchstreiftes Hochgebirge von relativ einfachem geologischem Bau. Krystallinische Gesteine liefern das Material zum Aufbau desselben, Gneiße und Glimmerschiefer, Thon- und Hornblendeschiefer, im westlichen Teil in beschränkter Verbreitung auch Granite. Einlagerungen körnigen Kalkes finden sich namentlich im Osten des Roten Turmpasses.

Bis zum Altdurchbruch im Roten Turmpass ist der orographische Bau des Gebirges noch ziemlich einfach, im Westen desselben gliedert sich das Gebirge aber, durch tiefe Thäler zerschnitten, in eine Anzahl Gebirgsstöcke, welche unter einander durch hohe Bergjoche in Verbindung stehen. Der Abfall des Gebirges gegen das rumänische Hügelland ist ein viel allmählicherer als gegen das siebenbürgische Hochland. Vom Ostrand trennt die Transsylvanischen Alpen der Eiserne Thorpass (656 m), welcher von Karánsebes im Temesthale durch das Bisztrathal in das Neogenbecken von Hátszeg führt, wo der Riu mare mit dem Strell (Sztrigy) sich vereinigt.

In natürlicher Weise ergiebt sich eine Dreiteilung des an 240 km langen Gebirges dadurch, dass im Westen des Roten Turmpasses noch einmal eine tiefe Depression das Gebirge quer durchsetzt. Aus dem breiten Becken des Hátszeger Thales führt der Banicapass (754 m) in das Thal von Petrozsény am Ungarischen Schyll (Zsil, Riu Jiu) und dieser durchbricht im Szurdukpasse (555 m) nach seiner Vereinigung mit dem Wallachischen Schyll das Randgebirge.

Der erste Abschnitt der Transsylvanischen Alpen, die Fogarascher Alpen, auch Arpaser Alpen genannt, erstrecken sich in rein ost-westlichem Verlauf von dem Quellgebiet des Burzenbaches bis zum Roten Turmpasse; Boica (Ochsendorf) am Eingang in den Pass liegt 365 m hoch, die rumänische Grenze 352 m, Kalimanesti am Südfuß des Gebirges 290 m; seine geschichtliche Bedeutung hat der Pass als Verkehrsverbindung zweier Länder bis in die Gegenwart umsomehr bewahrt, als er auf der langen Strecke vom Törzburger Sattel bis zum Teregover Pass die einzige mit Wagen passierbare Straße besaß, welche die enge Klamm des Szurdukpasses erst im Jahre 1885 erhielt.

Aus der Hochebene, die der Altfluss bewässert, und deren Höhe von Sárkány (440 m) über Fogaras (437 m), Arpas, Kerz (Kerczisóra), Porumbach, Freck (Felek, Avrigu, 394 m) bis Porcest auf 366 m sinkt, erhebt sich unvermittelt eine mächtige Gebirgskette, deren durchschnittliche Kammhöhe 2000 m beträgt und deren Gipfel sogar 2500 m überschreiten. An seinem Fuß führen die diluvialen Schieferkohlen von Freck pflanzliche Reste.

Rasch steigt die Gipfelhöhe von der im Quellgebiet des Burzenbaches liegenden La Ciuma (1633 m) bis zum Berivoescu micu (2290 m) und Verfu Ludisorului (2300 m); in der Curmatura Zernei sinkt die Kammhöhe noch einmal auf 1921 m, aber bald folgen mächtige Erhebungen, die mit dem Verfu Ourla (2479 m) beginnen und über die zackigen Coltiu Vistea (2520 m), Vunatore (2510 m) zur Negoispitze (2536 m) führen, die als der Kulminationspunkt der Transsylvanischen Alpen gilt. Vom Felsgipfel des Negoi zieht der Kamm über die Ciortea (2420 m) nach dem Szurul (2288 m; scheint mir zu niedrig angegeben!), von dem er rasch und steil gegen den Roten Turmpass abfällt.

In tiefen Thälern und Schluchten verlassen wasserreiche Bäche das Gebirge, um in unter einander parallelem Verlauf ihre Wasser dem Alt zuzuführen. Auch nach Süden hin ist die Orientierung der Thäler gegen den Kamm eine senkrechte; gemäß der sanfteren Abdachung des Gebirges gegen das rumänische Hügelland ist ihre Länge eine bedeutendere. In engen Schluchten durchbrechen die die südwärts orientierten Thäler durchtosenden Bäche (Riu Doamnu, Kisan, Argis, Topolog) eine Gebirgskette, die im Westen des Königssteins, von der Hauptkette durch das Dimbovitathal getrennt, sich loslöst, bis an den Riu Doamnu in südwestlicher Richtung hinzieht und von hier rein westlich bis an den Alt verläuft. Ihre Fortsetzung findet sie in dem bald zu erwähnenden Lotrugebirge.

Diese südliche, in ihrer westlichen Hälfte durch die oben genannten Thäler zerschnittene Kette, welche dann rasch gegen das Hügelland sich senkt, beginnt mit der 2425 m hohen La Papusa und zieht über den Gesera (2407 m) zum Popau (2095 m) am Riu Doamnu. Von hier sinkt westwärts die Gipfelhöhe (Ghizu, 1629 m), die selbst in den Koziabergen gegenüber der Einmündung des Lotru in den Alt nur 1675 m Höhe erreicht.

Wie der Durchbruch des Alt im Roten Turmpass, so kann auch wohl kaum das Schyllthal als das ausschließliche Werk einer energischen Erosion aufgefasst werden, vielmehr werden Dislokationen im Gebirgsbau der Thätigkeit des Wassers erst den Weg gebahnt haben. Zwischen diesen beiden Thalfurchen erhebt sich ein mächtiges Gebirge, das im Süden gegen eine von Kalimanesti (290 m) am Alt gegen Bumbesti (ca. 300 m) am Schyll gelegene Linie abfällt, während im Norden der Fuß des Gebirges in steilen Böschungen gegen eine Linie sich senkt, die man von Talmesch (ca. 400 m) über Heltau nach Mühlbach (Szász Sebes, 248 m) und von hier längs der Maros bis zur Einmündung des Strell sich gezogen denkt. Dieser

entwässert das große Becken des Hátseger Thales, welches im Westen den hier zu besprechenden Abschnitt des Karpathensystems begrenzt.

In dieses Gebirge zieht der Lotru, der oberhalb Kalimanesti in den Alt einmündet (335 m), eine tiefe Furche, die jenseits eines hohen Gebirgssattels in den Thälern der Quellbäche des Ungar. Schylls ihre Fortsetzung findet. Auf diese Weise wird eine südliche Gebirgskette von einer kompakten nördlichen Gebirgsmasse geschieden.

Das Lotrugebirge beginnt den Koziabergen gegenüber mit Höhen von 14—1500 m, strebt aber bald empor und kulminiert etwa in der Mitte der an 50 km langen Kette im Verfu Balota (2103 m) und Verfu Orsu (2131 m); im Westen gliedert sich von ihm nur schwach der gegen NO. steil abstürzende Parengstock ab, der in der Mandra mit 2520 m kulminiert. Der Paringul und die Carja (2408 m) bleiben an Höhe zurück.

Längs der Wasserscheide zwischen den Quellbächen des Lotru und Ungar. Schylls steht an der Timpa mit der südlichen Gebirgskette das Mühlbachgebirge in Verbindung, für welches auch die Bezeichnung Cibinstock, Sebeshelyergebirge oder Gauszorugebirge gebraucht wird. Radienartig wird dies Gebirge von tiefen, engen, unbewohnten Thälern durchfurcht, in deren Centrum die bedeutendsten Gipfelhöhen liegen: Cindrelu (2248 m) und Steffeleste (2251 m); aber auch die benachbarten Gipfel stehen an Höhe nicht wesentlich nach: die Piatra alba (2183 m), der Petersberg (2193 m), Surian (2061 m); selbst die der Randzone angehörigen Berge, die rasch gegen das Cibin- und Altthal abfallen, erreichen in der Präsbe 1749 m und in der Piatra mare noch 2073 m. Daraus erklärt sich auch der imposante Anblick, den das rasch aufsteigende Gebirge im Gegensatz zu der wohlgepflegten Hochebene von Hermannstadt (430 m) bietet.

Zood (Cod) und Cibin vereinigen sich bei Talmesch, um wenig unterhalb ihre Wasser dem Alt zuzuführen. Der Mühlbach (Riu Sebes) strömt nach Norden durch die Stadt Mühlbach der Maros zu; der Strell selbst fließt in seinem Oberlauf in südwestlicher Richtung, ehe er in das Hátseger Thal gelangt.

Längs des breiten Thales der Maros entwickeln sich tertiäre Schichten am Fuße des Gebirges und auch das breite Becken des Hátseger Thales wird bis zur Höhe von 4—500 m von tertiären Schichten aus Sandstein, Mergel und Schiefer erfüllt, die das Diluvium vielfach verdeckt. Jenseits des Banicapasses, in der Thalmulde von Petrozsény (610 m), aus welcher der Schyll durch den Szurdukpass in das rumänische Tiefland eintritt, erlangen die 8—900 m ansteigenden Tertiärschichten durch das Auftreten mächtiger Kohlenflötze eine große wirtschaftliche Bedeutung, die sich in dem raschen Aufblühen von Petrozsény kundthut. Am Rande des Tertiärs gegen das krystallinische Gebirge aber treten Kalke auf, nicht nur in der Umgebung von Petrozsény, sondern auch am Westrande des Mühlbachgebirges. Gerade hier sind es die Kalkfelsen, die in der Piatra Rosie zu 1196 m Höhe aufsteigen und die für das Thal von hoher landschaftlicher Bedeutung sich erweisen.

Unterhalb Petrozsény vereinigt sich der Ungarische Schyll mit dem Wallachischen Schyll (Silu romanescu), der in einem tiefen Thale in den westlichen Abschnitt der Transsylvanischen Alpen einschneidet. Langsam erhebt sich das Thal, und seine Sohle liegt unmittelbar unter dem Steilabfall der an beiden Ufern aufstrebenden Hochgebirge bei Chimpulu niagu erst 800 m hoch. Ein Gebirgssattel trennt das Quellgebiet des Wallachischen Schylls von dem des Lepusnik, eines der Quellbäche, die vereint als Riu mare dann dem Hátseger Thal zueilen, um sich mit dem Strell zu verbinden. Auf diese Weise wird durch ein System von tief einschneidenden Thälern das imposanteste Glied des Westflügels der Transsylvanischen Alpen umschrieben, das wilde Gebirge des Retyezát oder das Hátseger Gebirge.

Eine Anzahl kahler, felsiger Gipfel überragt im Kern des Retyezátstockes ganz erheblich die Höhe von 2000 m: der Verfu Mare 2486 m, der Verfu Pelagu 2506 m, der Verfu Bucura 2427 m, der Retyezát 2477 m, der Verfu Zanoga 2262 m und einige andere. Steil senkt sich das Gebirge gegen Westen und Süden, allmählich nimmt gegen die Strellbucht die Gipfelhöhe ab.

An dem Gebirgssattel, welcher die Wasserscheide zwischen Lepusnik und Wallachischem Schyll bildet, verwächst mit dem Retyezátstock das im Süden des zuletzt genannten Flusslaufes in östlicher Richtung bis an den Szurdukpass hinziehende Vulkangebirge, das gegenüber der mächtigen Erhebung des Retyezát an Höhe bedeutend zurückbleibt; sein Kulminationspunkt, die Strasia mit 1870 m Höhe, senkt sich rasch gegen den Szurdukpass; unter ihrem Gipfel führt der Vulkanpass (1624 m) über das Gebirge, der durch die Erschließung der engen, früher selbst für Fußgänger kaum passierbaren Klamm des Szurdukpasses an Bedeutung fast alles verloren hat. Wie gegen das rumänische Hügelland, so erniedrigt sich auch das Gebirge am linken Ufer der Cserna allmählich gegen das Donauthal bei Orsova.

Wie die Quellen des Wallachischen Schylls und des Riu mare räumlich nur wenig getrennt erscheinen, so konvergiert gegen deren Quellgebiet auch der Oberlauf der Cserna. Sie schneidet vom Vulkangebirge in derselben Weise wie das Riu mare-Thal vom Retyezát einen massigen Gebirgsstock ab, welcher radienartig von tiefen Thälern zerschnitten wird. Im Centrum dieses Stockes liegt das Massiv des Caleanului (2196 m), dem die Alpe Szarko (2190 m) an Höhe nur wenig nachsteht; auch die Nevoia erhebt sich noch zu 2152 m. Steil fallen die Berge gegen den Pass des Eisernen Thores ab, dessen höchster Punkt noch um etwa 100 m höher liegt als der Sattel von Teregova. Kalkreiche Sedimentgesteine bilden die Randzone, die sich im Westen an den krystallinischen Kern des Caleanuluistockes anlehnt und bei Herkulesbad im Domugled den Reiz des Bades bildet, während im Norden bis zur Höhe des Eisernen Thores die zum Teil durch diluviale Ablagerungen verdeckten Tertiärschichten aus dem Temes- und Bisztrathale resp. aus dem Hátseger Becken hinaufreichen.

Der landschaftliche Charakter der Transsylvanischen Alpen vom Königsstein bis zum Teregover Sattel entspricht bis zu einer bedeutenden Höhe dem Eindruck eines Mittelgebirges, das in seinen unteren Regionen von Eichen- und Buchenwäldern, vielfach laubabwerfenden Mischwäldern bestanden wird. Darüber folgt die Fichtenregion, die sicher über 1800 m hinaufreicht, aber durch Waldfrevel und die rumänische Hirtenbevölkerung vielfach herabgedrückt wird. Wildwasser, Lawinen und Erdrutsche haben das vollendet, was der Mensch am Waldbestand frevelnd begonnen. Auf die Region der subalpinen Sträucher (Zwergwachholder, Grünerle, Knieholz) und niedrigeren Holzgewächse, deren Ausdehnung die Hutweide vielfach in enge Grenzen einschränkte, folgen an den sanfteren Gehängen weite grasige Alpenmatten, auf denen vereinzelt die primitiven Sennhütten (»Stina«) des bedürfnislosen Hirtenvolkes stehen, von einer Schar halbwilder, hungriger Hunde energisch verteidigt. Die höchsten Spitzen aber bewahren mit ihren Schutthalden, steilen Abstürzen, scharfen Graten und oft fast senkrecht abfallenden Felsen den Charakter eines wilden, schwer zu begehenden Hochgebirges, dem zur Vollendung des Bildes einer echt alpinen Landschaft nur eines mangelt, eine ausgedehntere Schneebedeckung.

In den Höhen über 2000 m, seltener tiefer, erscheinen meist bei einer Exposition gegen Norden und Osten charakteristische Cirkusthäler, deren Ausgang von einem Wall verschlossen wird und deren Sohle ein kleiner See erfüllt. »Jäser« heißen diese Wasseransammlungen nach einem aus dem Slawischen stammenden Worte. An den Wänden aber liegen größere oder kleinere Schneefelder im Schutze des Schattens bis tief in den Sommer hinein.

Diese Felsenkessel, deren Abschluss eine ehemalige Endmoräne bildet — denn als bloßer Verwitterungsschutt dürften jene Wälle kaum allgemein zu deuten sein —, zusammen mit tiefer liegenden Moränenlandschaften, Gletscherschliffen und Rundhöckern, liefern den Beweis für eine diluviale Vergletscherung der Transsylvanischen Alpen, deren Spuren in den Fogarascher Alpen, im Mühlbachgebirge, im Pareng- und Retyezátstock noch erhalten sind.

c. *Der Westrand.*

In einem flachen gegen SO. offenen Bogen erstreckt sich vom Eisernen Thorpass bis zu den Höhen der Rodnaer Alpen ein Gebirge, das, von der Maros und Szamos durchbrochen, das siebenbürgische Hochland von der ungarischen Ebene trennt. Mit bescheidenen Erhebungen beginnend, die weit unter der Baumgrenze zurückbleiben, strebt es erst im Westen von Klausenburg (Kolozsvár) empor und hebt seine Gipfel über 1800 m; aber schon wieder sinken jenseits der Einsattlung, welche die Eisenbahn aus dem Innern Siebenbürgens über Großwardein (Nagy Várad) nach Budapest benutzt, die Kämme zu den niedrigen Höhen eines bescheidenen Mittelgebirges, um erst wieder in der Nähe des Hochgebirges der Rodnaer Alpen emporzusteigen.

Auf diese Weise erscheint der Westrand nicht mehr als jene hohe Mauer, welche das Hochland im Osten und Süden scharf abtrennt; namentlich gilt dies für den Nordwesten der Bergumgrenzung. Gegen das Innere Siebenbürgens erscheint das westliche Randgebirge als ein geschlossenes Bergsystem, dessen Quellen im Arányos und in der Kleinen Szamos sich vereinen, nach Westen aber strahlen divergierend kurze Zweige aus, zwischen denen in breiten Thälern die vier Quellflüsse der Körös dem ungarischen Tieflande zueilen.

Die Gliederung des Westrandes stößt auf erhebliche Schwierigkeiten, weil die geologischen Grenzen mit den orographisch gegebenen Linien nicht zusammenfallen; doch werden zu einer solchen die Durchbruchsthäler der Maros und Szamos sowie der oben erwähnte Bahnübergang von Klausenburg nach Budapest immer in erster Linie Verwendung finden müssen.

Das erste Glied des Westrandes, die Pojana Ruszka, reicht bis zur tiefen und breiten, von tertiären und diluvialen Schichten erfüllten Thalfurche der Maros, in welcher die Eisenbahn aus dem Innern über Arad nach Budapest zieht. Die Thalsohle senkt sich vom Broos (Szászváros) über Déva (184 m) bis Lippa von 224 m auf 140 m Höhe. Den Kern bildet ein Gneißmassiv, in untergeordnetem Maße treten auch Glimmer- und Thonschiefer auf. Körnige Kalke finden sich im Westen von Vajda Hunyad, während im Südwesten ein Melaphyrgürtel das Gebirge umsäumt. Von tiefen Thallinien im Süden, Osten und Norden umgrenzt, erheben sich die Rücken des Gebirges zu den Höhen eines Mittelgebirges, dessen letzte Ausläufer als ein niedriges, mit Reben bestandenes Hügelland gegen das Arader Tiefland verlaufen. Die steilen Abhänge tragen Laubwald, die sanfteren Gehänge liefern Kulturland. Der Kulminationspunkt ist der Padics mit 1380 m, dem die Ruszka (1359 m) an Höhe nicht wesentlich nachsteht.

Das Gebirgsland im Norden des Marosthales bis zu der Bahnverbindung Klausenburg-Großwardein wird durch den tiefen Einschnitt des Arányosthales, welches zuletzt in südöstlicher Richtung seine Wasser der Maros zuführt, und durch die breite Thalniederung der westlich abfließenden Fehér Körös (Weiße Körös) in zwei ungleiche Hälften geschieden. Die Straßenverbindung über Abrudbánya (Groß-Schlatten) am Fuße des felsigen, in senkrechten Kalkwänden abstürzenden Vulkanberges (1269 m) zwischen den beiden Flussthälern vervollständigt jene Scheidelinie. Im Norden derselben liegt die höhere Biharia, im Süden das niedrigere Siebenbürgische Erzgebirge.

Die sanften Formen des Karpathensandsteins charakterisieren das mit Eichen- und Buchenwäldern bestandene Siebenbürgische Erzgebirge. An der Grenzlinie, welche die der Kreide zugehörigen Karpathensandsteine von den eine äußere (östliche) Zone bildenden tertiären Flyschschichten trennt, kommen jurassische Kalke zur Ausbildung, die trotz ihrer geringen Höhenentwicklung durch die dem Kalk eigene groteske Felsbildung einen wohlthuenden landschaftlichen Kontrast gegen die milden Formen des Sandsteins

bilden. Der botanisch oft besuchte und mit Recht vielgepriesene Székely Kő (1130 m) bei Toroczkó gehört dem Kalk an; und die Tordaer Schlucht (Tordai Hasadék) bei der durch ihre Salinen wichtigen gleichnamigen Stadt ist ein Beispiel großartiger Erosionsarbeit, durch welche ein gegenwärtig unbedeutender, dem Arányos zufließender Bach ein Kalkmassiv von 780 m Höhe in einer an 300 m tiefen und 8 bis 20 m breiten, von steilen Wänden begrenzten Schlucht zerschnitten hat. Derselben Zone wie die jurassischen Kalke gehören auch die Melaphyreruptionen an, die entsprechend der Entwicklung des Gebirges in einem flachen, von SW. nach NO. streichenden, gegen NW. offenen Bogen eine gleiche Orientierung zeigen. Endlich durchbrechen Trachyte in einzelnen Kuppen oder Bergkomplexen das Gebirge, in größerer Ausdehnung namentlich in der Umgebung von Körösbánya. Das Thal der Fehér Körös wird auf große Strecken hin von Trachyttuff begleitet. Dem Trachyt verdankt das Gebirge seinen Reichtum an edlen Erzen, die z. B. bei Zalatna (Gold, Zinnober), Abrudbánya, Nagyag und Verespatak (Gold) gewonnen werden; bei Verespatak steht Basalt in einem 110 m hohen Felsen »Detunata« an mit deutlicher säulenartiger Absonderung, der durch Blitzschläge schon erheblich gelitten hat.

Allmählich steigt aus dem Marosthale das Gebirge an, als ein Mittelgebirge, dessen Gipfel wenig über 1000 m sich erheben, die demnach, sofern sie nicht Laubwald tragen, von der Kultur in Anspruch genommen sind. Torda (Thorenburg) liegt noch 338 m, Nagy Enyed und Karlsburg (Gyula Fehérvár), gleichfalls am Fuße des Erzgebirges, zeigen nur noch 270 bezw. 220 m Meereshöhe. Der Kulminationspunkt liegt in der Pojenta bei Offenbánya mit 1440 m; dieser Gipfel gehört bereits dem Gneißmassiv an, das im Norden des Arányos entwickelt ist und von dem durch den genannten Fluss die Pojenta abgeschnitten wird.

An das Erzgebirge schließt sich westwärts, als Wasserscheide zwischen Maros und Weißer Körös, das Drocsa-Hegyesgebirge, das aus Diorit, Sandsteinen und krystallinischen Schiefern sich aufbaut. Seine Höhen erniedrigen sich westwärts; die Maguraia ist noch 904 m hoch, aber schon die wenig westlichere Drocsa erreicht nur noch 838 m. Endlich endet das Gebirge mit einem Hügelland, dem die Weinberge von Menes und Vilagos im Osten von Arad angehören.

In der Nähe des bereits erwähnten Vulkanberges (1269 m) verwächst mit dem Erzgebirge das Waldgebirge der Biharia, das höchste Glied des Westrandes. Als eine Wasserscheide zieht das Gebirge in flachem Bogen vom Vulkan bis an die Bahnlinie Klausenburg-Großwardein, die bei Bánffy Hunyad (554 m) ihren höchsten Punkt erreicht. Nach Osten entsendet die Biharia die Quellflüsse des Arányos und der Kleinen Szamos (Kis Szamos), die wenig unterhalb Klausenburgs sich nördlich wendend oberhalb Dees mit der von den Rodnaer Alpen herabströmenden (Großen) Szamos sich verbindet. Nach Westen aber vereinigen sich die Quellen in der Fekete Körös (Schwarzen Körös) und in der Sebes Körös (Schnellen Körös); im Thale der letzteren

windet sich in romantischer Fahrt die oben erwähnte Bahnverbindung zwischen den hart herantretenden Bergen ins Tiefland.

Nicht mehr so einfach wie in den übrigen karpathischen Gebirgen liegen die geologischen Verhältnisse der Biharia. Ein außerordentlicher Wechsel in der Beschaffenheit des Substrats verleiht der geologischen Karte der Biharia ein buntes Aussehen. Krystallinische und paläozoische Schiefer, mesozoische, an Höhlen reiche Kalke, Porphyre und Trachyte bilden den Hauptkamm, dessen Gipfel bis an die Baumgrenze aufsteigen. Der Bihar (1851 m) besteht aus Schiefer, die Vlegyásza (1848 m) aus Trachyt; zwischen diesen liegt das aus Kalk bestehende, an seinen Rändern zerrissene Plateau der Piatra Batrina (1574 m).

In östlicher Richtung zweigt sich von der Wasserscheide ein aus Gneiß und Granit bestehender Zug ab mit typisch entwickelter Quergliederung; nach Süden führen kurze Thäler ihre Wasser dem Arányos zu, nach Norden werden die tiefen Schluchten von den Quellbächen der Kleinen Szamos in längerem Verlauf durchrauscht. An Höhe stehen die Gipfel des krystallinischen Bergzuges der Hauptkette nach, doch erreicht der Muntelui noch 1828 m. Körnige Kalke bilden in einer peripherischen Zone Einlagerungen im Urgestein, das am Fuße des Gebirges von Tertiärschichten überlagert wird.

Nach Westen divergieren von der Hauptkette zwei Arme, zwischen denen das breite Neogenbecken der Fekete Körös sich ausbreitet. In ihren geologischen Verhältnissen sehr kompliziert gebaut, erscheinen hier Thonschiefer, Sandsteine und Porphyre, vor allem spielt aber der Jurakalk eine wichtige Rolle. Die südliche Kette, die im Plesiustock mit 1121 m kulminiert, bildet die Wasserscheide zwischen Schwarzer und Weißer Körös, die nördliche Kette fällt westwärts an Höhe noch rascher ab. Tertiärschichten umgeben den Fuß des Gebirges, von diluvialem Lehm vielfach verdeckt.

Von den Weinbergen am Westfuße des Gebirges bis zu den die Baumgrenze erreichenden Höhen des Hauptkammes ergeben sich für das Gedeihen der Vegetation die verschiedenartigsten Existenzbedingungen, die die Höhe des Standorts und der stetige Wechsel des Substrats mit sich bringen. Fichtenwälder ersetzen in den höheren Lagen den Laubwald und die Alpenmatten tragen deutliche Anklänge einer subalpinen Flora.

Im Norden des Quellgebietes der Sebes Körös erniedrigt sich das Gebirge. Der Gneißstock gabelt sich in zwei Äste, zwischen denen eine bis 300 m hohe, breite, mit Hügelland erfüllte neogene Landschaft sich entwickelt. Die Kraszna durchfließt sie in nördlicher Richtung, der Theiß zueilend; der Berettyó führt mit westlicher Strömung seine Wasser ins Tiefland. Inselartig ragen einige isolierte Gneißstöcke aus dem Tertiär hervor; der bedeutendste ist das Bükgebirge (Bük hegy) im Südosten von Szatmár, das in der mit prächtigem Laubwald bestandenen Tarnica noch 550 m Höhe erreicht. Es nötigt die Szamos, bei Zsibó aus ihrem bisher westlichen Verlaufe in eine nördliche Richtung überzugehen bis an die Stelle, wo sie im Westen von Nagy Bánya im breiten Thale zwischen Bükgebirge und dem Guttiner Trachytstock in das ungarische Tiefland eintritt.

Der äußere, nach NW. ziehende Gebirgszug ist das Részgebirge (Részhegy), dessen Südabhang die Thalgehänge des rechten Ufers der Sebes Körös bilden. Der Varaliek (763 m) ist der höchste Punkt des Gebirges. Auch der innere, nach NO. ziehende krystallinische Kamm bewahrt den Charakter eines bescheidenen, lieblichen Mittelgebirges mit Höhen von etwa 700 m. Es ist das Meszesgebirge (Meszeshegy), die Wasserscheide zwischen Kraszna und Almas. Sein krystallinischer Kern lässt sich bis Zilah verfolgen; der Mantel von tertiären Sandsteinen, der den krystallinischen Kern an seinem Innenrande umgiebt, bildet dann die Fortsetzung des Gebirges bis an die Szamos.

Jenseits des Szamosthales findet das Meszesgebirge seine Fortsetzung im Láposgebirge, einem Karpathensandsteingebirge mit gerundeten Formen und prächtigen Buchenwäldern. Aber auch die wenigen hier zu Tage tretenden Höhen krystallinischen Gesteins, die über den tertiären Sandstein emporragen, setzen in ihrer Richtung das Streichen des Meszesgebirges fort. In dem spitzen Winkel, den die Szamos bei Zsibó bildet, steht Gneiß an, und der Verfu Funtinelli (681 m) im Westen von Magyar Lápos baut sich aus Glimmerschiefer auf.

In flachem Bogen zieht das Láposgebirge gegen das Quellgebiet der Iza und Szalva. Das breite Becken des Láposflusses, das erst im Oberlauf sich wesentlich verengt, scheidet den Guttinstock ab; in seinem Oberlauf aber wird das Sandsteingebirge selbst durch den Lápos in zwei Hälften gegliedert; im Süden liegt das eigentliche Láposgebirge, das in der Breadia (im Norden von Deés) mit 974 m kulminiert, im Norden des Thales zieht ein Sandsteinzug von den Rodnaer Alpen zum Guttin, von dessen Trachyt der Straßenübergang von Máramaros Sziget über Akna Sugatak und Kapnik Bánya nach Nagy Bánya ihn scheidet. Einzelne Trachytkegel durchbrechen den Sandstein im Osten des Guttinstocks; der berühmteste ist der 1842 m hohe Ciblesiu.

d. Das centrale Hochland.

Umrahmt von den Randgebirgen liegt das centrale Hochland Siebenbürgens als ein von tertiären Sandsteinen und Mergeln bedecktes Tafelland, in welches gemäß der Abdachung von Osten gegen Westen wasserreiche Gebirgsflüsse tiefe Furchen gezogen haben. Salzige Quellen verraten den Gehalt an Steinsalz, wie auch anderwärts in den Karpathen. Die gegenwärtig in Betrieb befindlichen Salzbergwerke gehören der Randzone des Gebirges an, so Vizakna (Salzburg) bei Hermannstadt (N. Szeben), Maros Ujvár und Torda am Fuße des Erzgebirges, Deésakna bei Deés und Parajd bei Székely Udvarhely. Es tritt dieser Salzreichtum der Randzone der Gebirge in Analogie mit dem Vorkommen von Steinsalz in den miocänen Schichten am Fuße der Karpathen in der Moldau und Wallachei. Targu-Ocna im Tátrosthal, Slanicu und Doftana im Prahovathal und Ocna Mare bei

Ramnicu im Westen des Alt sind die bedeutendsten Steinsalzwerke Rumäniens.

Fruchtbare Ebenen, auf denen vorzugsweise Ackerbau getrieben wird, und Weinberge, zumal im südlichen Teil des Landes, wechseln ab mit Hügelreihen die dem südwestlichen Verlauf der Flussläufe folgen; ihre mehr oder weniger steilen Gehänge tragen Laubwald, in dem Eiche und Buche vorherrschen. So bewahrheitet auch wenigstens ein Teil des centralen Hochlandes die Bezeichnung Siebenbürgens als ein Waldland, was sowohl der magyarische (Erdély Ország) als rumänische Name (Ardealu) zum Ausdruck bringt. Freilich ist ein großer centraler Teil des Landes, die Mezöség, ein waldloses Hügelland, dem größere Siedlungen fehlen, die mit wenigen Ausnahmen (Maros Vásárhely, Mediasch [Medgyes] und Schässburg [Segesvár]) in geringer Entfernung vom Randgebirge liegen.

Zweites Kapitel.

Klimatische Verhältnisse der Karpathen.

Die Karpathen liegen im Durchschnitt etwa unter derselben geographischen Breite wie das südlichste Deutschland oder der centrale Teil Frankreichs; aber ihre weiter nach Osten verschobene Lage inmitten eines größeren Landkomplexes, der dem erwärmenden Einfluss des Golfstromes entrückt ist und der mildernden Einwirkung des tief gegliederten Westens Europas, bedingt den kontinentalen Charakter ihres Klimas, der vor allem in den großen Schwankungen zwischen den Temperaturen des Sommers und des Winters zum Ausdruck gelangt. Besonders deutlich tritt der kontinentale Charakter des Klimas hervor, wenn man den Verlauf der Januarisotherme von 0° mit dem der Juliisotherme von 20° durch den europäischen Kontinent vergleicht [1]). Die erstere läuft längs der norwegischen Küste südwärts und durchschneidet den Kontinent in fast meridionalem Verlauf längs einer Linie, die von Wilhelmshafen bis etwa Triest geht, um erst hier allmählich west-östliche Richtung anzunehmen; die Juliisotherme von 20° aber steht senkrecht auf ihr und wird durch die Lage der Orte Nantes, Wiesbaden, Prag, Krakau und Nischni Nowgorod bestimmt. Die folgende Tabelle erläutert sehr augenscheinlich die Temperaturschwankungen zwischen Sommer und Winter, wobei allerdings die angeführten Zahlen wegen der ungleichen Beobachtungsdauer noch nicht auf eine erwünschte

1) Vergl. BERGHAUS, Physik. Atlas, Blatt Nr. 30.

Genauigkeit Anspruch machen können, indessen für die Zwecke der vorliegenden Darstellung ausreichen. Die Zahlen selbst sind der Arbeit GRISSINGER's entnommen; nur die in Klammern aufgeführten Stationen sind aus den Werken von HANN, SUPAN und LEHMANN entlehnt.

Station	Höhe in m	Geogr. Breite	Monatsmittel in Celsius-Graden				Jahresmittel in Celsiusgraden
			Januar	April	Juli	Oktober	
Krakau	220	50° 4′	— 3.4	8.0	19.0	8.3	7.8
[Lemberg]	340	49° 50′	— 4.6	7.2	18.0	8.1	6.9
[Czernowitz]	257	48° 17′	— 5.4	8.5	19.7	9.1	7.6
Saybusch	345	49° 41′	— 3.4	7.1	17.5	8.2	7.2
Arva Váralja	501	49° 16′	— 5.3	6.4	16.3	7.1	5.9
Poronin	742	49° 20′	— 5.6	5.0	15.3	6.1	4.9
Zakopane	1000	49° 16′	— 5.4	4.3	14.3	5.5	4.3
Javorina	1019	49° 16′	— 6.0	3.1	13.8	3.9	3.4
Schmecks	1000	49° 8′	— 6.2	3.9	14.8	5.7	4.5
Késmark	631	49° 8′	— 5.5	6.5	17.1	7.5	6.1
Altgebirg Ohegy	486	48° 50′	— 5.0	6.4	16.8	6.9	6.1
Igló	465	48° 56′	— 5.7	7.8	18.2	7.8	6.9
[Schemnitz] Selmeczbánya	596	48° 22′	— 3.8	6.7	17.5	8.7	7.2
Eperjes	260	49° 0′	— 3.6	8.9	19.3	9.0	8.2
[Mediasch] Medgyes	270	46° 13′	— 4.1	8.2	20.5	11.4	9.3
[Hermannstadt]	414	45° 47′	— 3.9	9.2	19.3	10.1	8.6
[Kronstadt] Brassó	590	45° 36′	— 5.2	7.3	18.2	9.1	7.4
[Bukarest]	90	—	— 4.3	10.8	22.5	11.7	10.3

Aus der Tabelle ergiebt sich sofort nicht nur der kontinentale Charakter des Klimas, sondern auch die Thatsache, dass die Temperaturdifferenz zwischen dem wärmsten und kältesten Monat in demselben Maße sich steigert, als die Station eine östlichere Lage annimmt; diese Temperaturdifferenz, die in Krakau 22.4°, in Javorina 19.8°, in Eperjes schon 22.9°, in Czernowitz 24.3°, in Mediasch 24.6° C. beträgt, wird noch ganz beträchtlich durch die absoluten Minima und Maxima erhöht, wie aus folgenden Beispielen ersichtlich wird.

	Krakau	Zakopane	Javorina	Késmark	Czernowitz	Hermannstadt	Kronstadt	Bukarest
Absolutes Minimum	— 30.6	— 18.1	— 25.0	— 30.9	— 35.0	— 29.0	— 27.3	— 29.2
Absolutes Maximum	+ 35.0	+ 26.2	+ 30.6	+ 31.3	+ 36.8	+ 36.0	+ 32.8	+ 40.1
Differenz	65.6	44.3	55.6	62.2	71.8	65.0	60.1	69.3

Lange, schneereiche Winter lassen ein unbeständiges Frühjahr folgen, das nicht selten mit einer warmen Periode beginnt, aber fast regelmäßig Kälterückschläge aufzuweisen hat. Nach REISSENBERGER's phänologischen Aufzeichnungen entfalten Galanthus nivalis, Tussilago oder Helleborus schon Ende, bisweilen bereits Mitte Februar ihre Blüten, aber selten bleibt die Gegend von Hermannstadt noch vor Maifrösten bewahrt. Trat doch, was bei der südlichen Lage des Ortes nicht ohne Interesse sich erweist, in Kronstadt im Jahre 1857 der letzte Frost am 17. Mai ein. Dem Frühjahr folgt gewöhnlich ein heißer Sommer, der in den niederen Regionen bis in die tieferen Gebirgsthäler hinein bedeutende Temperaturen entwickelt, die freilich vielfachen Schwankungen, zumal im Gebirge, unterliegen; er geht in einen beständigen Herbst über, doch tritt die Kälte schon früh ein. Im allgemeinen erweist sich der Südfuß des Gebirges als klimatisch günstiger als der Nordabhang.

Zur Zeit fehlen in den Karpathen meteorologische Höhenstationen, die uns über den Verlauf des Klimas in den höheren Regionen innerhalb eines Jahres Aufschluss geben könnten. Die Errichtung einer solchen auf dem erhabenen Gipfel der Schlagendorfer Spitze in der Hohen Tátra wird in den nächsten Jahren ihre Verwirklichung finden. Zur Zeit ist man daher für die Beurteilung der klimatischen Verhältnisse des Hochgebirges auf gelegentliche Beobachtungen und Erfahrungen angewiesen, sowie auf Berechnungen auf Grund der alten Erfahrung, dass die Temperatur mit zunehmender Höhe abnimmt. Sowohl im Westen als im Osten des Gebirges ist die Abnahme der Temperatur nach der Höhe im Winter geringer als im Sommer; nach GRISSINGER beträgt im Sommer die Temperaturabnahme bei 100 m Zuwachs an Meereshöhe in den Centralkarpathen 0.6° im Mittel; für den Winter sinkt diese Zahl auf 0.33° herab; ähnliche Resultate erlangte REISSENBERGER für Siebenbürgen: 0.11° für den Dezember gegen 0.61° für den Sommer bei je 100 m Höhenzunahme.

Das vorangehende Kapitel hat auch gezeigt, dass die höchsten Erhebungen der Karpathen, die steilen Gipfel der Hohen Tátra, mit etwa 400 m die Schneegrenze überragen; in erfreulicher Übereinstimmung mit den sorgfältigen Untersuchungen von PARTSCH hat neuerdings auch GRISSINGER die Höhe der Schneegrenze in der Hohen Tátra auf etwa 2300 m berechnet. Im Osten liegt sie entschieden höher; doch wird man mit der Annahme sicherlich nicht fehlgehen, dass die Gipfel der Rodnaer Alpen und der Südkarpathen vom Bucsecs bis zum Retyezát der Schneegrenze sehr nahe kommen, von letzteren eine Anzahl dieselbe wohl überschreiten. Die höchsten Gipfel der Westkarpathen, der Biharia und des siebenbürgischen Ostrandes würden aber mit 6—700 m hinter ihr zurückbleiben. Demnach spielen Schneefelder in den Karpathen eine sehr untergeordnete Rolle, selbst wenn man die Ansammlungen von Schnee berücksichtigt, welche der Exposition und Lage des Felskessels, Lawinenstürzen und ähnlichen Ursachen ihre Existenz oder längere Dauer verdanken.

Von viel einschneidenderem Einfluss auf die Vegetation erweisen sich dagegen im Hochgebirge die Kälterückschläge, die nicht nur auf den Beginn

und das Ende der Vegetationsperiode beschränkt sind, sondern während des ganzen Sommers eintreten können. Schneefälle sind in den höheren Lagen der Karpathen über das ganze Jahr verbreitet, und die Temperaturerniedrigung erstreckt sich bis tief in die Thäler. Am 8. Juni 1854 erschien das Kronstädter Gebirge bis in die Thäler herab in Schnee gehüllt, am 20. August des Jahres 1864 erfror (in einer vermutlichen Höhe von kaum 2000 m) ein Bélaer Bürger mit mehreren Pferden in den Centralkarpathen, und im gleichen Monat des Jahres 1867 fielen ebendaselbst Schafe, Füllen und junge Kälber dem Frost zum Opfer.

Überall in den Karpathen verteilen sich die Niederschläge über das ganze Jahr, wenngleich nicht ganz gleichmäßig. Die folgende Tabelle lässt unschwer erkennen, dass das Maximum der Niederschläge in den Sommer, das Minimum in den Winter fällt; dies gilt nicht nur hinsichtlich der Niederschlagsmenge, sondern auch hinsichtlich der Häufigkeit derselben. Die relativ trockenste Periode ist der Frühwinter, die feuchteste der Sommer, und zwar tritt im allgemeinen eine Verschiebung der regenreichen Periode von Juli bis Mitte August gegen den Juni hin bei weiter ostwärts gelegenen Stationen ein, wobei freilich die Lage der Station gegen das Gebirge und die herrschende Windrichtung das Resultat oft zu modifizieren vermögen.

Station	Höhe in Metern	Niederschlag in Millimetern											
		Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
Neu-Schmecks	998	38.5	50.3	66.9	50.8	65.6	66.4	123.4	68.2	81.0	43.1	49.6	36.7
Poronin.	742	29.7	39.9	63.3	57.5	116.0	125.9	128.9	155.2	72.6	50.6	47.9	51.0
Késmark.....	630	31.4	22.9	25.6	31.0	38.9	65.0	86.2	101.6	68.9	37.7	35.7	25.1
Hermannstadt.	408	22.0	22.0	33.0	49.0	96.0	114.0	111.0	66.0	45.0	42.0	33.0	34.0
Kronstadt....	554	14.0	36.0	26.0	48.0	58.0	127.0	148.0	66.5	76.5	47.5	50.0	42.0

Ebenso ändert sich das Verhältnis zwischen den Niederschlagsmengen des Winters und Sommers im Osten entschieden zu Ungunsten des Winters, wie folgende Tabelle zeigt.

	Niederschlag in Procenten der Jahressumme											
	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
Centralkarpathen....	4.4	4.7	6.1	6.7	10.7	13.5	14.8	12.5	8.1	6.2	5.9	6.4
Südkarpathen.......	3.4	4.3	6.4	7.7	12.7	17.0	14.8	10.0	7.5	5.3	5.3	5.5

Aus meteorologisch allgemein verständlichen Gründen ist der Südfuß der Karpathen regenärmer als der Nordabhang. Aus denselben Ursachen erscheint

auch das centrale Siebenbürgen am Fuße des westlichen Randgebirges als der regenärmste Teil des südöstlichen Hochlandes.

Die oben mitgeteilte Tabelle, die, natürlich mit anderen Werten, auch für die übrigen Teile des Gebirgssystems annähernd eine gleiche Verteilung der Niederschläge über das Jahr zeigen würde, lässt auch schon das allgemeine Gesetz erkennen, dass die Menge und Häufigkeit der Niederschläge mit wachsender Seehöhe zunimmt. Es hängt das auch mit dem häufigeren Erscheinen der Gewitter im Gebirge gegenüber dem Flachland zusammen. SUPPAN hat für die Karpathen und das ungarische Tiefland das Verhältnis der Gewitter durch die Zahlen 22 beziehungsweise 13 bestimmt.

Zweiter Teil.

Die Pflanzenformationen in den Karpathen.

Erstes Kapitel.

Die Pflanzenformationen des niederen Hügellandes.

Obere Begrenzung des Gebietes. Bei einem Gebirge, dessen orographische Entwicklung rund genommen zwischen den Breitegraden 45 und 49½ liegt, werden auch, ganz abgesehen von der westlicheren oder mehr kontinentalen Lage im Osten, die Regionen in den einzelnen Teilen des Gebirges in verschiedener Höhe ihre vertikale Begrenzung finden. Als niederes Hügelland bezeichne ich das Gebirge bis zu der Höhe, in welcher die geschlossene Besiedlung durch größere Ortschaften ihr Ende erreicht. Auf den ersten Blick wird diese Scheidelinie als eine willkürliche Grenze erscheinen müssen, bei genauerer Prüfung wird man erkennen, dass damit auch eine natürliche Vegetationsgrenze gegeben ist.

In den Westkarpathen gehören die größeren Siedlungen durchgehends der Randzone des Gebirges an und nur in den langen Thälern der Waag und des Hernád zieht sich ein ununterbrochener Streifen von Ortschaften hin. Das niedrige, den Centralkarpathen vorgelagerte Gebirge besitzt noch größere Orte, die letzten Siedlungen liegen zerstreut in den oberen Thalsohlen. Man wird daher mit einiger Genauigkeit das obere Niveau der geschlossenen Besiedlung in den Westkarpathen in eine Höhe von 6—700 m verlegen können, jedenfalls höher als in den Waldkarpathen. Für Siebenbürgen gilt gleichfalls das letztere, denn die Besiedlung reicht nur bis an den Fuß der Randgebirge, die ziemlich unvermittelt abfallen; nur das Längsthal der Gyergyó und Csik im Osten des Landes liegt im Durchschnitt 700 m hoch.

Mit der geschlossenen Besiedlung verschwindet in den Karpathen im allgemeinen auch der Weizen- und Maisbau, und zwar in den Westkarpathen viel früher als im Osten, wo unter dem Einfluss des wärmeren Sommers die

Fruchtreife gesicherter erscheint; namentlich gilt dies für den Maisbau, der in den rauheren Gebirgslagen sehr bald verschwindet. Weit wichtiger aber ist die Thatsache, dass das Niveau von 6—700 m im Westen und die ihm entsprechende Höhe von durchschnittlich 850 m im siebenbürgischen Hochland auch die vertikale Begrenzung für eine Anzahl Holzgewächse bedeutet: in erster Linie der Eiche, mit welcher die Linde, Esche und der Spitzahorn sich verbinden, in zweiter Linie auch der Kiefer und der Hainbuche.

Von den Kiefern der Ebene dringt Pinus austriaca ins Gebiet der Karpathen nicht ein; nur bei Mehadia, an der unteren Donau, finden sich an trockenen, steinigen Bergabhängen Bestände der Schwarzkiefer; ähnlich beschaffen sind die Standorte, an denen ich Schwarzkiefern von strauchigem Wuchs bei Talmacsel in der Nähe des Altthales beobachtete, vielleicht auch spontan, wie ihre Wuchsverhältnisse wahrscheinlich machen könnten. In gleicher Weise spielt auch Pinus sylvestris als spontan vorkommender Waldbaum in den Karpathen nur eine untergeordnete Rolle und tritt in größeren Beständen nur in der Randzone des niederen Hügellandes auf, wenngleich einzelne Individuen bis in die Knieholzregion aufsteigen und ihr Gedeihen finden.

Ähnlich liegen die Verhältnisse mit der Eiche und den sie begleitenden oben genannten Laubhölzern. Im Gebiet der Centralkarpathen gehören Eichen jedenfalls zu den selteneren Erscheinungen, in größeren Beständen finden sie sich wohl nur an den Abhängen der Melaphyrberge südlich des Popradthales; die Eiche gehört in den Westkarpathen eben nur den niedrigeren Randbezirken an und dringt blos in den tieferen Thälern vereinzelt gegen das Innere des Gebirges vor. Aber schon an den Abhängen der Hegyalja, im Norden bereits an der Simonka, wird der untere Laubwald von der Eiche gebildet, und in Siebenbürgen erscheint die Eiche als Charakterbaum des Hügellandes. Die obere Grenze ihrer vertikalen Verbreitung liegt im Westen also bei 600 m, in Siebenbürgen bei 700—850 m; damit soll jedoch nicht gesagt sein, dass vereinzelte Vorposten die obere Grenze nicht erheblich überschreiten; noch bei 1100 m treten z. B. in der Biharia Eichen vereinzelt auf. Unter den verschiedenen Sippen der formenreichen Gattung steigt Q. sessiliflora im Gebirge am höchsten, am weitesten zurück bleibt Q. pedunculata.

1. Baumlose Formationen.

a. Geschlossene Landformationen.

Unter den geschlossenen Formationen des baumlosen Landes spielen, abgesehen von den in Kultur genommenen Flächen, im niederen Hügellande der Karpathen zwei Glieder eine besonders wichtige Rolle: die Triftformation und die Pusztaweide, und an sie schließen sich die Thalwiesen und die Wiesenmoore an. Die beiden letzteren Formationen treten stark in den Hintergrund, und selbst die Pusztaweide kommt für den landschaftlichen

Charakter wenig in Betracht, insofern sie eben blos den Fuß des Gebirges erreicht und nur auf ebenem Terrain ihre Entwicklung zeigt, auf einem Boden, der zum großen Teil im Inundationsgebiet der Flüsse liegt. Bezeichnend aber für die niedere Region der Karpathen ist die

Triftformation, die überall die sonnigen Abhänge der Hügel, soweit sie nicht von Buschwerk bestanden sind, mit ihrem Blumenreichtum überzieht. Wahrhaft überraschend ist die Mannigfaltigkeit der Farbentöne dieser Formation, der Reichtum an Arten, die Fülle der entwickelten Blüten. Charakteristisch für sie ist das Überwiegen perennierender Stauden gegenüber der Zahl der Gräser; die Glieder der Formation sind, von wenigen Ausnahmen abgesehen, entomophil und zeigen zum Teil Anpassungen an bestimmte Bestäuber; auf ihren Blüten wiegen sich Hunderte von Faltern und anderen Insekten, und damit im Zusammenhange steht die Thatsache, dass die Hauptblütezeit dieser Formation in den Sommer fällt.

Schmetterlingsblütler und Compositen treten der Artenzahl nach in erste Linie: Coronilla varia, Lotus corniculatus, Vicia Cracca, Lathyrus sylvester, Medicago falcata, lupulina, mehrere Trifolium, unter denen nicht selten Tr. rubens und ochroleucum sich finden, Genista tinctoria, Ononis-Arten und Anthyllis, nicht selten auch Onobrychis sind Charaktergewächse dieser Formation; von den Korbblütlern fehlen Anthemis tinctoria, Picris, Cichorium, Centaurea spinulosa, Artemisia campestris, Inula britannica und I. Conyza, Achillea Millefolium (zuweilen auch A. Neilreichii), Centaurea Jacea, Chrysanthemum Leucanthemum und einige Hieracien aus der Gruppe der Piloselloiden nur selten; in das Weiß der Berteroa und Ulmaria Filipendula, der mächtigen Büsche von Galium Mollugo, zwischen die Dolden von Daucus, Seseli annuum, des selteneren S. Hippomarathrum und von Pimpinella Saxifraga mischt sich das Gelb von Allium flavum, Ranunculus illyricus, Galium verum, Hypericum perforatum und elegans, von Potentilla recta und argentea, Stachys recta, Linaria vulgaris und genistifolia, Euphrasia lutea und Reseda luteola, die leuchtenden Blüten von Linum flavum, die Köpfe von Scabiosa Columbaria und die langen Inflorescenzen einiger Verbascum-Arten. Wirksam hiervon heben sich die intensiv blauen Köpfe des Aster tinctorius ab, das Blau von Lavatera, Anchusa officinalis, Linum hirsutum und perenne, Veronica spicata und der Glockenblumen, von denen Campanula Cervicaria, C. sibirica und C. bononiensis nicht selten auftreten. Die roten Origanum und Calamintha Clinopodium fehlen wohl nirgends, Dianthus Carthusianorum, Stachys germanica und Thymus schließen sich ihnen an, hier und da auch Geranium sanguineum und Polygala major.

Mit dem häufigen Auftreten der Leguminosen, Compositen und Labiaten in der Triftformation sind auch die Nährpflanzen für eine Anzahl Schmarotzergewächse aus der Gattung Orobanche gegeben; unter ihnen besitzen namentlich O. caryophyllacea und O. alba eine weite Verbreitung. In ähnlicher Weise gehört auch Thesium intermedium zu den häufigeren Erscheinungen.

Gegenüber diesem Blumenreichtum treten die Gräser in den auffallendsten Hintergrund: hier und da einige Rispen von Poa-Arten oder die Rasen von Festuca oder eines einjährigen Bromus zusammen mit Agrostis vulgaris und Agropyrum caninum sind die Hauptrepräsentanten.

Der Artenreichtum der Triftformation ist natürlich vom Boden und vom Substrat abhängig, wie schon die leicht zu beobachtende Thatsache lehrt, dass sie vielfach in die offene Formation der Felsenflora übergeht; namentlich im Osten des Gebirges und in Siebenbürgen tritt diese Erscheinung unter dem Einfluss des kontinentalen Klimas deutlicher hervor als in den Thälern der Westkarpathen. Damit im Zusammenhang steht auch die etwas verschiedene Zusammensetzung der Formation im Hochlande Siebenbürgens und die entschieden nach dem Frühjahr hin verschobene Hauptblütezeit ihrer Gewächse.

Eine Anzahl von Arten der Triftformation, welche ausgesprochen xerophytisch sind, dringt in das Innere der Westkarpathen nicht ein oder findet doch nur an wenigen Stellen die geeigneten Existenzbedingungen, die diesen Gewächsen im Hochlande Siebenbürgens gewährt werden; sie umkränzen im Bogen den äußeren Rand der Westkarpathen, so Dictamnus, Trinia Kitaibelii, Melica altissima, Phyteuma canescens, Vinca herbacea, Genista sagittalis, Adonis vernalis, Carthamus lanatus, Cephalaria transsylvanica, Salvia austriaca und andere. Weit größer aber ist der Zuwachs, den die Triftformation in Siebenbürgen durch eine Anzahl südosteuropäischer Steppenpflanzen oder pontischer Formen erhält, welche die Grenzen des Hochlandes in den Karpathen nicht überschreiten. Linaria dalmatica, Linum nervosum, Salvia nutans, Onosma tauricum, Adonis wolgensis, welche mit A. vernalis hier auch Bastarde bildet, sind Beispiele hierfür, denen sich einige Dianthus-Arten, Compositen und Dipsacaceen anschließen, wie Centaurea trinervia, C. atropurpurea, C. ruthenica, Inula bifrons, Serratula radiata, S. nitida, Cephalaria radiata u. a. Auch der prächtige Thymus comosus, der Schmuck der siebenbürgischen trockenen Bergwiesen, steigt am Fuße der südlicheren Randgebirge bis ins Hügelland herab.

Von den Gesteinsarten, welche auf die Zusammensetzung der Triftformation einen wesentlichen Einfluss ausüben, tritt der leicht verwitternde Kalk in erste Stelle; mit dem in gleicher Weise der Verwitterung stark ausgesetzten Trachyt teilt er an den steileren Gehängen die Wirkung auf die Vegetationsdecke, derzufolge die geschlossene Formation in einen offenen Pflanzenbestand leicht übergeht, zwischen dem der weißliche oder bräunliche Boden allenthalben durchschimmert; die Auflösung des festen Gesteins in ein lockeres Geröll, das unter den sengenden Sonnenstrahlen und den dörrenden Wirkungen des Windes leicht austrocknet, bringt die Erklärung hierfür. Dagegen erweist sich der Trachyt ohne Einfluss auf die Vegetationsdecke in Hinsicht der bodensteten Pflanzen.

Anders der Kalkboden. Das massenhafte Auftreten der Salvia verticillata und Gentiana cruciata, die niederliegenden Stengel der Asperula cynanchica,

die locker aufsteigenden Sprosse des Bupleurum falcatum neben dem steifen Erysimum odoratum lassen schon ohne weitere Prüfung das Kalksubstrat erkennen; mit ihnen vereinigen sich Prunella grandiflora, Calamintha alpina[1], Melica ciliata, Centaurea axillaris, Teucrium Chamaedrys, sowie Jurinea und Ajuga Laxmanni, die wenigstens als kalkhold zu bezeichnen wären.

In ähnlicher Weise äußert am Fuße der Karpathen der Salzboden einen augenfälligen Einfluss auf die Vegetationsdecke. In den West- und Waldkarpathen sind die Stellen, an denen die Salzzone zu Tage tritt, von weit geringerer Bedeutung für die Vegetation als in Siebenbürgen, wo zwischen die gegenwärtig baumlose und wasserarme Hügellandschaft der Mezőség, deren Triftformation an die ungarischen Puszten erinnert, und die Randgebirge des centralen Hochlandes ein an Salz reicher Boden sich einschaltet. Während die Hügel hier noch die Repräsentanten der Triftformation beherbergen, stellt sich am Fuße derselben, in der Umgebung der Salzstöcke, eine

Halophytenflora ein, die in ihrer Zusammensetzung mit den übrigen Salzfloren Europas im wesentlichen übereinstimmt. Plantago maritima, Chenopodiaceen (Atriplex littoralis, Suaeda salinaria, Salicornia herbacea, Salsola Kali, Kochia prostrata), Spergularien (Sp. salina, marginata) und gewisse Compositen (Scorzonera laciniata, Aster Tripolium, Artemisia salina und deren Var. pendula) in Gemeinschaft mit einigen Gräsern (Catabrosa aquatica, Atropis distans, Hordeum Gussoneanum) verleihen solchen Standorten ihr Gepräge; ihnen schließen sich Triglochin maritimum, Juncus Gerardi, Rumex maritimus, Melilotus macrorrhizus, Trifolium striatum, Lotus tenuis, Bupleurum tenuissimum, Statice Gmelini und Glaux maritima an; gegen Ende des Hochsommers, wo das intensive Blau der Astern mit den reichen Blutenständen der Statice sich mischt, gewähren diese Salzfloren einen angenehmen Kontrast gegen die tertiären Hügel, deren Blumenreichtum stark verblasst ist, und gegen das einfache Grün der stärker bewässerten Thalwiesen.

Die siebenbürgische Halophytenflora erhält jedoch auch noch einen Zuwachs an Arten, die im Hochland die Westgrenze ihrer Verbreitung finden; hierher gehört Petrosimonia triandra und Peucedanum latifolium, während Plantago Cornuti als südeuropäisch gelten kann. Chenopodium Wolffii von Torda und der verbreitetere Plantago Schwarzenbergiana sind für Siebenbürgen endemische Formen der Halophytenflora.

Die Triftformation ist durch zahlreiche Mittelglieder mit der

Formation der Thalwiesen verbunden, welche die fruchtbaren Niederungen zumal längs der Flussläufe begleiten. Auf Kalkboden erscheint die Formation, wie auch auf trachytischem Substrat, weit weniger in ihrer typischen Entwicklung als auf den Zersetzungsprodukten des Urgebirges und des

1) Die Angabe von DRUDE (Deutschlands Pflanzengeogr. I. 184), dass Calamintha alpina in den Liptauer Alpen »schon bei 900 m« beginnt, ist falsch; sie steigt in den Karpathen bis unter 300 m herab.

fruchtbaren Karpathensandsteins, offenbar durch dieselben Ursachen bedingt, welche oben als maßgebend für die Erscheinung der Triftformation auf verschiedenartigem Substrat hervorgehoben wurden. Auch der Salzgehalt des Bodens ruft Übergänge zur Halophytenflora hervor, die gewöhnlich durch das häufige Auftreten von Trifolium fragiferum eingeleitet werden.

In den Waldkarpathen spielen die Thalwiesen in der Vegetationsdecke im allgemeinen eine bescheidene Rolle; im siebenbürgischen Hochland fallen die höheren Randgebirge unvermittelt ab, ohne für die Entwicklung fruchtbarer Wiesen weiteren Raum zu gewähren; in größerer Entwicklung treten sie nur in den niedrigeren Gebirgen in die Erscheinung. In den Westkarpathen aber, wo ein größerer Komplex höherer Berge für reichlichere Niederschläge sorgt, erinnern noch häufiger die Vegetationsbilder an die fruchtbaren Niederungen Deutschlands.

Auf den feuchteren Thalwiesen bilden Alopecurus pratensis, Phleum pratense, Festuca elatior, Dactylis, Cynosurus cristatus den Hauptbestandteil der Vegetation; das Grün des geschlossenen Rasens herrscht vor und die Mannigfaltigkeit der Blütenfarben ist eine bei weitem geringere als in der Triftformation. Während diese im Frühling noch wenige Blüten entwickelt, erscheinen auf den Thalwiesen bereits die Schneeglöckchen[1] und Crocus banaticus, freilich in zerstreuter Verbreitung, aber bald folgen Ranunculus auricomus, R. acer, Cardamine pratensis, Myosotis palustris, Campanula patula und Orchis latifolia, an deren Stelle im Osten O. cordigera tritt, mit Lychnis Flos cuculi und Tragopogon. Wenig später erscheinen die Kleearten (Tr. pratense, repens, hybridum), Vicia sepium, Lathyrus pratensis, Geranium pratense, Iris sibirica und die großen Büsche von Anthriscus sylvestris, Angelica und Heracleum Sphondylium mit den vereinzelten, den Rasen weit überragenden Köpfen von Cirsium oleraceum, pannonicum und rivulare. Damit ist die Hauptblütenentwicklung erschöpft, und wenn gegen Ende des Juni der letzte Rest der Heuernte geborgen wurde, ist damit auch die Blumenpracht zu Ende, denn die vereinzelten Köpfe von Leontodon, die dichten Ähren der Sanguisorba und die rosafarbenen Blüten des Colchicum vermögen ein abwechselungsreiches Bild nicht mehr zu schaffen.

An den trockeneren Stellen erscheinen im Grasteppich zarte Gramineen: Anthoxanthum, Avena pratensis und pubescens, Poa pratensis, Holcus lanatus, Briza media, Festuca-Arten u. a. Die Primeln beginnen den Rasen zu schmücken, Pr. elatior mit Pr. pannonica, und von nun an hält die Zahl und Mannigfaltigkeit der Blumen bis in den Herbst an, indem nicht wenige Vertreter der Triftformation sich hier einstellen. Carum und Chaerophyllum aromaticum, zarte Leguminosen (Medicago falcata, lupulina, Trifolium agrarium, Vicia Cracca), Campanula rotundifolia, die Büsche von Centaurea Jacea, Achillea Millefolium, Hypochoeris maculata, Hypericum-Arten und die truppweise auftretenden

1) Leucojum fehlt in den Westkarpathen, findet sich aber dann im Osten; Galanthus ist allgemein verbreitet.

Hieracien (H. pratense u. a) vervollkommnen das Bild; wo der Boden wohl noch trockener wird, erscheinen Rhinanthus mit Linum catharticum und Polygala-Arten, unter denen P. major durch die Größe und Färbung ihrer roten Blüten besonders auffällt. Damit ist ein ganz allmählicher Übergang zur Triftformation gegeben.

Auf torfigem Untergrunde gehen die Thalwiesen in eine andere Formation über, die fast in derselben Zusammensetzung wie in unserer deutschen Niederung auch am Fuße der Karpathen erscheint. Es sind die

Wiesenmoore, die im niederen Hügelland nicht selten zu finden sind, indes nur beschränkte Areale bedecken. Der Schur bei St. Georgen im Pressburger Komitat ist vielleicht das größte dieser Wiesenmoore, das auch Brennmaterial liefert, obwohl diese Lokalität vielleicht besser der Formation der Bruchwälder zuzuzählen wäre.

Gewisse Riedgräser (Carex Goodenoughi, panicea u. a., Heleocharis palustris, Eriophorum polystachyum) und echte Gräser (Deschampsia caespitosa, Poa trivialis, Molinia, Agrostis canina, auch Nardus stricta) bilden den Rasen, zwischen den auch kleinere grasartige Gewächse sich einschalten (Alopecurus fulvus und geniculatus) und Binsen größere Stöcke bilden (Juncus Leersii, filiformis u. a.); dazwischen haben sich Moose zu kleineren oder größeren Rasen entwickelt, vorzugsweise Polytrichum- und Hypnum-Arten. Von den charakteristischen Stauden dieser Formation finden sich zunächst diejenigen wieder, welche auch in Mitteleuropa der Formation ihr Gepräge verleihen (Triglochin, Orchis maculata, Ranunculus Flammula, Caltha, Nasturtium-Arten, Lotus uliginosus, Geum rivale, Epilobium palustre, Gentiana Pneumonanthe, Pedicularis palustris, Cirsium palustre, Crepis paludosa u. a.), doch tritt an Stelle der Valeriana dioica nicht selten die für den Osten charakteristische V. polygama; auch Ligularia sibirica, die vorzugsweise die dichten Bruchwälder mit ihren schönen, leuchtenden Ähren schmückt, tritt wohl, wie im Dornathal, noch hier und da auf die Wiesenmoore heraus. Auffallenderweise verschwinden Crepis succisifolia und Pedicularis sylvatica im Osten des Gebietes.

Die **Hochmoore** der Karpathen gehören nicht der Region des niederen Hügellandes an und werden demgemäß in einem späteren Abschnitt ihre Besprechung finden.

Wo am Fuße der Berge die weite Ebene hart an die Abhänge des Gebirges herantritt, entwickelt sich eine Formation als Mittelstufe zwischen den blumenreichen Triften und den Thalwiesen, die

Pusztaweide; und doch ist diese Formation von den Triften und Wiesen durch ihren steppenartigen Charakter ganz wesentlich verschieden, indem die Vegetation als unvollkommene Decke das Graubraun des Erdbodens nicht ganz zu verdecken vermag. Nicht mehr die Puszta in ihrer reinen Form ist es, die hier zur Entwicklung gelangt; die vom Gebirge kommenden Flüsse und Bäche sorgen für Feuchtigkeit im Boden und die Nähe der Berge versorgt das Vorland noch mit Niederschlägen, die auf der Pusztaweide eine

wenn auch kärgliche Vegetation hervorlocken zu einer Zeit, wo die Steppen des centralen Ungarns ein ödes und ausgebranntes Landschaftsbild vor unseren Augen entrollen.

Klimatische Faktoren bedingen also in erster Linie die Verbreitung und Ausdehnung der Pusztaweide und gestatten ihr in den Westkarpathen nicht, oder doch nicht die typische, Entwicklung; aber in der äußeren Randzone derselben, am Fuße der trachytischen Berge, zumal am Fuße der Hegyalja, und ferner am Fuße der Ostkarpathen, wohl auch in beschränkter Verbreitung im siebenbürgischen Hochland erscheint diese Formation. Auf dem ebenen oder schwach hügeligen Terrain, in dessen harten und festen Boden die Flüsse tiefe Furchen graben, ihr Bett willkürlich vergrößern und häufig das Vorland durch Schotter und Geröll entwerten, weiden große Rinderherden und vernichten an Vegetation noch das, was trotz des kontinentalen Klimas im Sommer noch seine Entwicklung fand. Die Vegetation der Pusztaweide ist durch ihren niedrigen Wuchs charakterisiert; dem Boden anliegend, bildet sie eine unvollkommene Decke, über die vereinzelt größere Stauden emporragen; nicht rein grün erscheint die Flora, ihre Glieder zeigen durch Rollung ihrer Blätter oder dichte Bekleidung mit Wollhaaren ein graugrünes Aussehen. Ihre Verwertung als Weideland drückt ihr das Gepräge auf, einmal durch die auffallende Häufigkeit stachliger Gewächse, die den Angriffen der Tiere widerstehen, und ferner durch Arten, welche durch das Vieh vermöge ihrer Verbreitungsmittel hierher gelangten.

Härtere Gräser, Festuca- und Stipa-Arten, von denen im Hochsommer bis auf die gebleichten und verdorrten Halme freilich nichts mehr zu sehen ist, bilden vereinzelte Gruppen oder Stöcke, zwischen denen Setaria und Cynodon am Boden hinkriechen. Convolvulus arvensis, Polygonum aviculare, Prunella vulgaris, Plantago hungarica, Leontodon autumnalis, Erodium Cicutarium und Filago-Arten zeigen denselben Wuchs einer Vegetation, die nur wenige Centimeter über dem Boden emporragt. Gespreizte, vereinzelt und zerstreut stehende Büsche oder Kolonieen einer Ononis, von Reseda, Cichorium, Verbena, Xanthium spinosum, Melilotus albus und officinalis, Centaurea Biebersteinii und der schönen, dunkelblauen Salvia nemorosa, zusammen mit den bleichen, fast kugligen Massen des Eryngium campestre erheben sich hier und da über die niedere Vegetation, und zwischen sie mischen sich ganz vereinzelt die steifen Gestalten von Erigeron canadensis, Oenothera biennis, Stachys germanica, Cirsium lanceolatum und Dipsacus sylvester.

b. Offene Landformationen.

Die Triftformation geht sehr leicht in einen offenen Pflanzenbestand über, und dasselbe gilt von der Pusztaweide, welche vielfach schon den offenen Formationen zugezählt werden könnte. An den sonnigen und felsigen Abhängen, an den steilen Böschungen der Wegränder aber löst sich die geschlossene Vegetationsdecke allmählich vollständig auf, der Reichtum an Arten mindert

sich stetig und schließlich bleibt eine Genossenschaft übrig, welche konstant die

Formation der Felsenflora bildet. Ihre Bestandteile entstammen meist der Triftformation, doch mischen sich zwischen sie und die typischen Felsenpflanzen auch Sippen von Gebüschpflanzen, die, dem nahen Buschwerk entflohen, noch an den Felsen ihre Existenzbedingungen finden.

Das Substrat wird zum größten Teil vom Karpathensandstein geliefert, daneben spielt der Trachyt und Kalk eine wichtige Rolle. Letztere beiden Gesteinsarten zeigen insofern mancherlei übereinstimmende Züge, als manche Sippen, welche anderwärts als mehr oder minder kalkhold gelten, vom kalkhaltigen Substrat auf den Trachyt übergehen. Späteren eingehenderen Untersuchungen bleibt es noch vorbehalten zu entscheiden, inwieweit dieser Bodeneinfluss für die Zusammensetzung der Formation Geltung hat. Von weit größerer Bedeutung aber ist der Gegensatz, den die Flora der Kalkfelsen gegenüber den Bewohnern der Silikatgesteine und der anstehenden Karpathensandsteine zeigt.

Auf dem leicht verwitternden Karpathensandstein und dem Urgestein zeigen die Felsfloren noch mancherlei höhere Holzgewächse in strauchiger Ausbildung, die dem benachbarten Buschwerk entstammen; unter ihnen sind die Cytisus-Arten die prägnantesten Glieder. Der Kalkfelsen, der zwar leicht in ein bröckliges Geröll verwittert und seinen Fuß selbst auf größere Entfernungen hin mit einem aus kleinen Stücken bestehenden Geröll umgiebt, aber der Vegetation nur wenig Humus liefert, entbehrt der Sträucher; nur an den natürlichen Spalten im Gestein, wo sich im Laufe der Zeit Humus ansammelt, entsprießt ihm vielleicht ein Cotoneaster. Daher starren denn auch die Kalkfelsen, von der Ferne gesehen, als weiße oder schwach rötliche Mauern dem Beobachter entgegen, die, im hellen Sonnenschein das Auge blendend, eines Pflanzenwuchses ganz zu entbehren scheinen, und doch sind sie es gerade, die dem Botaniker die reichste Ausbeute liefern.

1. **Formation kalkarmer Felsen.** Hier vereinigen sich die anspruchsloseren Glieder der Triftformation und der Gebüschflora mit einander. Aus der Triftformation gehen namentlich leicht Achillea Millefolium, Hypericum perforatum, Trifolium ochroleucum, die Glockenblumen und Linaria-Arten, Thalictrum minus, Galium erectum, Anthemis tinctoria, Verbascum Lychnitis, Helianthemum Chamaecistus, Pimpinella Saxifraga, Scabiosa ochroleuca, Stachys recta, Filago-Arten, Dianthus Carthusianorum und Viscaria auch auf den felsigen Untergrund über, vor allem aber jene kleinen Stauden, die, auf der Trift von den höheren Gewächsen leicht beschattet, in ihrer Entwicklung gehemmt werden, wie Galium vernum, Linum catharticum, Hieracium Pilosella, Lotus corniculatus, Thymus, Viola collina, Euphrasia stricta und stellenweise auch Eu. lutea. Die lichten, nur leicht beschatteten Gebüsche liefern für die Felsenflora die Kolonieen von Vincetoxicum officinale, Origanum vulgare, die großen Dolden der Libanotis montana und Laserpitium latifolium neben manchen Compositen, von denen Picris hieracioides wohl kaum irgendwo

fehlt. Dazwischen wuchern Astragalus glycyphyllos und hier und da mischt sich als Zier solcher Abhänge noch Anthericum ramosum und das prächtige Aconitum Anthora in den Blumenreichtum ein.

Dazu treten noch typische Felsenpflanzen, wie die gelben Sedum-Arten, Festuca-Arten aus der Ovina-Gruppe, Calamintha Acinos, Artemisia Absinthium, Lactuca perennis und Arabis arenosa in überaus kräftiger Entwicklung; an den sonnigen Standorten überziehen die Rosetten des Sempervivum soboliferum den Boden und die goldgelben Blütenköpfe des Allium flavum treten neben die rosafarbenen, steifen Inflorescenzen des Allium pallens, während in den schattigeren Spalten Asplenium Trichomanes, A. Ruta muraria und septentrionale mit der in den Westkarpathen nicht seltenen, in Siebenbürgen äußerst sporadisch verbreiteten Woodsia ilvensis vegetieren.

Der Unterschied in der Zusammensetzung der Felsenflora der kalkarmen Gesteine im Westen des Gebirges und in Siebenbürgen tritt in demselben Maße etwa in die Erscheinung wie bei der Bildung der Triftformation. Es fehlt zwar in Siebenbürgen Sempervivum hirtum, das in der Randzone der Westkarpathen verbreiteter auftritt; in Siebenbürgen erscheint neben der Karthäusernelke noch der prächtige Dianthus giganteus und D. trifasciculatus, und die sonnigen Abhänge, zumal des Trachytbodens, schmückt Silene Armeria mit dem schönen Rot ihrer Scheindolden, aber weit augenfälliger tritt dieser Unterschied in der

2. **Formation der Kalkfelsen** zu Tage. An Stelle des in den Westkarpathen sehr verbreiteten Sedum album tritt Sedum glaucum, an Stelle von Sesleria caerulea die S. Heufleriana; in den Westkarpathen steigen Alsine laricifolia und Hieracium bupleuroides mit Inula ensifolia bis ins Hügelland herab; sie fehlen bis auf die Inula in Siebenbürgen, das in dem roten Sempervivum assimile, in Viola Joói, Anchusa Barrelieri, Avena decora, Thymus comosus, Alyssum argenteum u. a. einen Ersatz erhält.

Die Flora der Kalkfelsen ist in weit vollkommenerem Maße gegen die Gefahren übermäßigen Wasserverlustes durch Transpiration, den der stark erwärmte und ausgetrocknete Boden nicht sofort zu ersetzen vermag, geschützt als die Bewohner der kalkarmen Gesteine. Zeitige Frühjahrsblüher (Anemone slavica und andere Arten, Corydalis capnoides) ziehen gegen den Sommer hin ihre transpirierenden Spreiten ein oder verwandeln ihre Rosette in eine kuglige Masse (Draba Aizoon); Teucrium montanum, Helianthemum canum, Hieracium ramosum u. a. weisen eine starke Bekleidung auf; Gentiana cruciata neigt wie Sedum und die Semperviven zur Succulenz, während Asperula cynanchica, Bupleurum falcatum und Seseli glaucum eine augenfällige Reduktion der Blätter oder Blattsegmente zeigen; an sie würde sich die kalkholde Melica ciliata mit ihren gerollten Blättern anschließen. Auffallend aber muss es erscheinen, dass die prächtige, bis ins Vorland herabsteigende Campanula carpathica, die Zier der karpathischen Kalkfelsen, ohne besondere augenfällige Schutzvorrichtungen überall, selbst an den der Insolation am meisten ausgesetzten Stellen, ihre breiten Glocken entwickelt, selbst im trockenen Boden

einer hartgetretenen Fahrstraße. Es tritt dies in Analogie mit einer in den Centralkarpathen öfters wiederkehrenden Erscheinung, dass zwei Pflanzen feuchter Standorte im Kalkgebirge auch am **trockenen Fels** ihre Entwicklung finden, nämlich Parnassia palustris und Pinguicula vulgaris.

Zu den bisher genannten, mehr oder weniger als typisch zu bezeichnenden Kalkpflanzen mischen sich je nach dem schattigeren oder trockneren Standort und nach den Beleuchtungsverhältnissen auch Arten kalkarmer Standorte, wie andererseits die kalkholden Anthyllis, Libanotis oder Melica auch wohl auf andere Felsarten übergehen. Überblicken wir aber die Zahl der Sippen auf den Kalkfelsen, so tritt ein gemeinsamer Zug in der Organisation derselben in dem Besitz einer langen, oft fleischigen Pfahlwurzel deutlich hervor.

Als Seltenheiten treten in der Kalkflora der Karpathen mit allgemeiner, aber sehr lückenhafter Verbreitung Carex humilis, Hippocrepis comosa, Globularia Willkommii, Alyssum saxatile noch hinzu.

c. Formationen der Wasserpflanzen.

Zwischen der Formation der Wiesenmoore und derjenigen der Wasserpflanzen giebt es zahlreiche Übergänge; es existieren solche nicht nur zu den **Röhrichten** und der **Vegetation der Flussufer**, sondern auch zu derjenigen Genossenschaft, die schon der Laie als **Wasserpflanzen** bezeichnet. Wie anderwärts in Gebirgslandschaften, so nehmen diese Formationen auch in den Karpathen gegenüber dem Tieflande an Häufigkeit ab und treten an Bedeutung für das landschaftliche Bild entschieden in den Hintergrund.

Röhrichte. Die ausgedehnten Rohrwildnisse des ungarischen Tieflandes verschwinden gegen den Rand der Karpathen sehr bald, und nur sehr bescheidene Bestände bleiben als deren Ersatz im Hügellande der Karpathen übrig. Diese Röhrichte, die am Rande von Teichen oder in den Buchten eines langsam hinfließenden Gewässers sich einstellen, werden der Hauptsache nach von Phragmites und Typha gebildet, zwischen die Scirpus lacustris, einige kräftigere Riedgräser, wie Carex vulpina, vesicaria u. a., Equisetum limosum und palustre oder stellenweise wohl auch Cladium Mariscus, die Sparganien u. a. sich einschalten. In dem Grün der Blätter dieser anemophilen Gewächse verschwinden die Schauapparate von Ranunculus Lingua, Alisma Plantago, Iris Pseudacorus, die Dolden von Oenanthe Phellandrium und die vereinzelten Inflorescenzen von Lythrum Salicaria fast ganz.

Vielfach erscheinen diese Arten auch in der

Formation der Flussufer, die nur zum Teil von Auenwäldern und Weiden- oder Erlengebüschen umsäumt werden; aber Phalaris, Glyceria fluitans und Epilobium hirsutum zusammen mit häufigem Lythrum Salicaria, Eupatorium, Ulmaria pentapetala, Mentha-Arten und Bidens verleihen der Uferflora eine größere, durch den Blumenreichtum bedingte Mannigfaltigkeit; auch fehlt es zwischen den größeren Gewächsen an kleineren oder zarteren Stauden aus anderen dicotyledonen Familien nicht.

Die eigentlichen **Wasserpflanzen**, die sich aus Schwimmpflanzen (Lemna, Nymphaea, Nuphar, Hydrocharis) und submersen Gewächsen (Utricularia, Potamogeton-Arten, Myriophyllum, Hottonia, Wasserranunkeln u. a.) zusammensetzen, bewohnen die stehenden oder langsam fließenden Gewässer; sobald das Wasser aber eine schnellere Bewegung annimmt, nimmt die Artenzahl rasch ab, und in den schnellfließenden Bächen sind Callitriche und manche Wasserranunkeln schließlich die letzten Vertreter der Phanerogamen, an deren Seite hier die flutenden Polster einiger Fadenalgen treten.

Von größerem Interesse für den Botaniker aber erweisen sich die stark salzhaltigen Wasseransammlungen, die in der Nähe der Salzbergwerke Siebenbürgens sich vorfinden. In der Umgebung von Vizakna bei Hermannstadt besitzen diese teichartigen Tümpel einen so hohen Salzgehalt, dass badende Menschen nicht untersinken, und der austrocknende Boden den Überschuss an Chlornatrium in blendend weißen, mehrere Millimeter dicken Salzkrusten ausscheidet. Die Ufervegetation ist eine Halophytenflora, im Wasser selbst bildet am Ufer Scirpus Tabernaemontani dichte, über 1 m hohe Bestände, in die nur Rumex maritimus oder Aster Tripolium eintritt. Untergetaucht im Wasser schwimmen die großen Fladen der Ruppia rostellata, an seiner Oberfläche die dunkelgrünen Massen der Ulothrix implexa, zwischen welchen spärlicher Enteromorpha compressa (?) sitzt, und die blaugrünen kugligen Kolonieen von Oscillaria chalybaea.

2. Baum- und Buschbestände.

a. Nadelwälder.

In der Hügelregion der Karpathen spielen die Nadelwälder eine untergeordnete Rolle; der Verbreitung der Schwarzkiefer wurde bereits oben (S. 104) Erwähnung gethan. Als Waldbildner kommt hier in Betracht die gewöhnliche Kiefer. Fichte und Tanne erscheinen zum größten Teil wohl nur als Kulturhölzer des Hügellandes.

Fichte und Tanne sind Charakterbäume des höheren Berglandes und kommen nur im Gebiet der Westkarpathen im Hügellande noch vor, in den Thälern, wo wasserreiche Bäche oder Flüsse oder die Nähe höherer Berggruppen die für ihr Gedeihen erforderliche Feuchtigkeit liefern. In den Waldkarpathen steigt die Fichte nirgends ins Hügelland herab und dasselbe gilt für Siebenbürgen. Es sollen daher, um Wiederholungen zu vermeiden, die von Picea und Abies gebildeten Waldbestände erst im nächsten Kapitel eine Besprechung erfahren, umsomehr, als ja vielfach auch im Westen die Fichte des Hugellandes erst durch die Forstkultur an ihre Standorte gelangte, um ein wertvolleres Holz als Ersatz des geringwertigen Buchenholzes zu schaffen.

Aber auch der **Kiefernwald** spielt in den Karpathen nur eine untergeordnete Rolle. Die Kiefer (Pinus sylvestris) ist kein Gebirgsbaum und trotz ihrer schwachen Entwicklung in den Karpathen für das niedere Hügelland

doch recht charakteristisch; in weitem Bogen umsäumt sie die Westkarpathen an ihrem Abfall gegen das Tiefland und dringt nur vereinzelt ins Innere des Gebirges längs der breiten Thäler ein. In der Hohen Tátra tritt sie fast nur am Süd- und Ostabhang auf; in größerer Menge bedeckt sie die Torfmoore der Bory-Sümpfe an der Wasserscheide zwischen Donau und Weichsel. Als vereinzelter Baum steigt sie freilich stellenweise (wahrscheinlich durch Forstkultur) sogar bis in die Knieholzregion auf, wie im Kleinen Kohlbachthal der Tátra. Ähnlich liegen die Verbreitungsverhältnisse in den Waldkarpathen und in Siebenbürgen, wo sie namentlich in der Csik, im Komitat Bestercze-Naszód, im Dornathal größere Flächen bedeckt; in der Bukowina ist sie auf das obere Moldawathal, auf die Umgebung von Gropa und Briasa beschränkt.

Von eigentlichen Kiefernwäldern, wie sie im norddeutschen Tiefland der Landschaft ein so charakteristisches Gepräge aufdrücken, kann man in den Karpathen nicht sprechen; die Verwitterungsprodukte des Karpathensandsteins und des Trachyts liefern einen Boden, auf dem Buchen und andere Laubhölzer ein freudiges Fortkommen finden, nicht den dürren Sandboden, den die Kiefer liebt. Daher mischen sich denn auch allenthalben zwischen die Kiefer Laubhölzer ein, in erster Linie die Birken; und so erscheint selbst auf den sterilsten Stellen ein Buschwerk laubabwerfender Sträucher in lockerem Gefüge, über welches vereinzelt Kiefernstämme emporragen; hier und da mischt sich zwischen sie ein Strauch von Cytisus oder Juniperus communis, und die anspruchslosesten Stauden trockener Triften finden im Halbschatten dieser Formation noch ihr Gedeihen zwischen den Polstern und Rasen von Cladonia-Arten und Polytrichum. An solchen Stellen gedeiht in der Biharia und dem südwestlichen Siebenbürgen Hieracium Pavichii mit seiner lockeren Infloreszenz und seinen blaugrünen, borstig bewimperten Blättern.

b. Laubwälder.

Das niedere Hügelland der Karpathen erhält seinen landschaftlichen Charakter durch den gemischten Laubwald, der nur selten in reine Eichenbestände übergeht, durch den Buchenwald und die Auenwälder, welche an die Nähe der Flussufer gebunden sind; Bruchwälder sind schon erheblich seltener und reine

Birkenbestände gehören zu den Seltenheiten, obwohl die Birke im Hügelland eine weite Verbreitung besitzt. Betula verrucosa und B. pubescens sind die beiden in Betracht kommenden Arten, welche beide bis in die Knieholzregion aufsteigen, doch gehört im allgemeinen erstere den tieferen Lagen, letztere der montanen Region an und zeigt nur auf torfigem Untergrund im Hügelland eine weitere Verbreitung. Die Birken bilden nicht seltene Bestandteile des gemischten Laubwaldes oder der Waldränder und erscheinen darin oft in großer Individuenzahl, weit seltener treten sie zu reinen, kleinen Beständen zusammen, deren leicht beschatteter Boden dann von den großen Wedeln des Pteridium aquilinum überzogen wird. Solche Bestände treten am

Fuße der Waldkarpathen hier und da auf; auch mächtige Stämme, die vereinzelt auf der Pusztaweide sich erheben, deuten darauf hin, dass hier in früherer Zeit Birkenbestände eine größere Verbreitung besessen haben mussten. Schon die zahlreichen Ortsnamen, welche die Magyaren von »Nyir« (die Birke) bildeten und die im Norden von Debreczén in auffallender Häufigkeit wiederkehren, lassen hier auf ein häufiges Vorkommen der Birke in früheren Zeiten schließen.

Gemischter Laubwald. In typischer Entwicklung erscheint der gemischte Laubwald der Westkarpathen nur in der Randzone derselben, da der Charakterbaum des Waldes, die Eiche, in größeren Beständen ins Gebirge nicht vordringt; aber schon an den Abhängen der Hegyalja und namentlich im siebenbürgischen Hügellande tritt diese Formation mit überwältigender Schönheit und Mannigfaltigkeit auf. Auch am Fuße der Waldkarpathen finden sich noch Laubwälder, in denen die Eiche den Charakterbaum liefert, aber die schönen, schattigen Bestände, die ehedem bis an den Fuß des Gebirges reichten, sind verschwunden und nur noch hier und da legt ein Baumriese, der vereinzelt über die ebene Weide emporragt, Zeugnis von der früheren Verbreitung der Eichenwälder ab.

In unvermuteter Mannigfaltigkeit ist die Gattung Quercus in den niederen Lagen der Karpathen, zumal im siebenbürgischen Hügellande, entwickelt. Neben den Stammarten der Q. sessiliflora, pedunculata, conferta, lanuginosa und austriaca erscheinen zahlreiche Varietäten und formenreiche hybride Verbindungsglieder zwischen ihnen.

Die Stieleiche als Baum des tiefgründigen Alluvialbodens der Ebene steigt im Gebirge nicht hoch empor; jedenfalls bleibt sie weit hinter der Quercus austriaca zurück, die auf den tertiären Vorlagen der Karpathen und auf trachytischem Substrat so recht ihr Gedeihen findet; um etwa 100 m höher geht noch Quercus sessiliflora, deren obere Grenze in Siebenbürgen bei 850 m, im Westen des Gebirges weit niedriger, bei etwa 600 m, liegt.

Reine Eichenbestände sind selten, doch geben Eichen in den gemischten Laubwäldern der Individuenzahl nach den Ton an. Ulmen, Birken, Carpinus Betulus und Acer campestre, letzterer häufig mit mächtig entwickelten Stämmen, sind die fast regelmäßigen Begleiter der Eichen; nicht selten findet sich eingestreut ein Spitzahorn, eine Linde, eine Schwarzpappel oder Zitterpappel, auch wohl ein wilder, mit Früchten reich beladener Birnbaum, Apfelbaum oder die Vogelkirsche. Der SW. des Gebietes, das westliche Randgebirge Siebenbürgens, aber erhält einen besonderen Schmuck durch Fraxinus Ornus und vor allem durch die großen, zweifarbigen Blätter der Tilia tomentosa, mit der in der Umgebung des Roten Turmpasses gleichzeitig auf trockenem Felsboden eine eigentümliche Form von Alnus glutinosa sich einstellt, die ich als var. macrocarpa bezeichne.

Seine größte Mannigfaltigkeit erreicht der Laubwald, wenn er als Niederwald behandelt wird, durch den Reichtum an Unterholz. Namentlich an den lichteren Stellen oder an den Waldrändern ist dieses Strauchwerk üppig

entwickelt, und wenn die hochstämmigen Bäume der Axt zum Opfer gefallen sind, tritt an Stelle des Hochwaldes ein etwa mannshohes Buschwerk zahlreicher Arten laubabwerfender Holzgewächse, durch welches nur schwer der Weg zu bahnen ist; nicht wenige aber dieser Sträucher gesellen sich vereinzelt den Formen der Triftformation hinzu oder bereichern die Flora der steilen felsigen Abhänge.

Schmetterlingsblütler und Rosaceen spielen in diesem Buschwerk eine wichtige Rolle: Genista tinctoria, Cytisus-Arten, die namentlich in Siebenbürgen formenreich entwickelt auftreten, Rosen, Crataegus monogyna, Prunus spinosa, Pr. Chamaecerasus, Pr. Mahaleb und Amygdalus nana; dazu kommen Cornus mas, Corylus Avellana, Weiden aus der Caprea-Gruppe, Berberitzen, Viburnum Lantana, Sambucus nigra, Evonymus europaeus und Rhamnus cathartica, in Siebenbürgen auch Rh. tinctoria, zusammen mit Ligustrum. Als seltenere Glieder reihen sich an Acer tataricum und Staphylea pinnata. Auch Cotinus Coggygria, der in den Westkarpathen an den trachytischen Gehängen der Mátra seine Nordgrenze findet, tritt in Siebenbürgen wieder auf. Mit sporadischer Verbreitung stellt sich als Glied dieser Formation auch Daphne Cneorum ein, in den Centralkarpathen noch bei Lucsivna und Teplic. Inwieweit die Angaben über die Pflanze sich auf diese Species beziehen oder vielmehr auf die Daphne arbuscula, welche ČELAKOVSKÝ auf die Pflanze des Gömörer Komitats begründete, bleibt späteren Untersuchungen noch vorbehalten zu entscheiden.

Von ganz besonderem Interesse aber sind zwei Holzgewächse dieser Formation, die oft als fremde Glieder der europäischen Flora angesehen werden, obwohl das eine derselben für die Ostkarpathen sogar endemisch ist, die Flieder-Arten, Syringa vulgaris und S. Josikaea. Beide, auch in Siebenbürgen kultiviert, wachsen dort wild: S. vulgaris am Westrand des Gebirges, (bei Mediasch? und an den Gehängen der Nagy Hagymás-Kette?), S. Josikaea aber erscheint auf den Westrand beschränkt und besitzt zwei isolierte Areale je in der Máramaros (Kelecsény) und im Unghvárer Komitat (Kis Pasztély- und Lyuta-Thal), obwohl letztere Angabe manchen Zweifeln begegnet, und vielleicht auch nicht mit Unrecht; ihr Vorkommen in Siebenbürgen aber ist auf die Komitate Bihar, Kolos und Torda-Arányos beschränkt, wo sie Kalkboden bevorzugt und in einer Höhenregion zwischen 3—800 m auftritt. FLATT kennt von dieser seltenen Pflanze überhaupt nur zehn Fundorte [1]).

Über dem Buschwerk ranken Rubus-Arten und Humulus, und die kletternde Clematis recta überdeckt allenthalben laubenartig einzelne Sträucher oder zieht von Busch zu Busch, selbst bis in die Zweige von Bäumen, zierliche Guirlanden.

Die Staudenvegetation im Innern des Laubwaldes, der durch seine dicht belaubten Kronen den Lichtstrahlen den Eintritt verwehrt, ist zumal im

1) Es wäre daher von hohem Interesse gewesen, wenn DRUDE (Deutschlands Pflanzengeogr. I. 203) seiner Mitteilung »auch von einer anderen Stelle sah ich gesammelte Exemplare« eine präcisere Form gegeben hätte.

Hochsommer eine arme; ein kümmerlicher Rasen tritt an die Stelle der hier fehlenden Moose und Farne, und einige schattenliebende Stauden (Elymus, Polygonatum latifolium, Geum urbanum, Scutellaria altissima, Alliaria, Geranium Robertianum, Orobus niger und variegatus, Euphorbia amygdaloides, Neottia, Epipactis latifolia) siedeln sich an. Dieser Formation gehört in Siebenbürgen auch Muscari transsylvanicum an.

In den schärfsten Gegensatz aber tritt zu der Staudenflora dieser Mischwälder die üppige Entwicklung krautiger Gewächse im Buschwerk der Waldränder, die zum größten Teil aus der blumenreichen Triftformation entstammen. Picris, die Cephalaria-Arten, Melica altissima, Agropyrum caninum und Brachypodium sylvaticum, die rankenden Vicia- und Lathyrus-Arten, Astragalus und Coronilla kehren hier mit Origanum und Calamintha Clinopodium stetig wieder. Salvia glutinosa bildet im Halbschatten große Kolonieen; die Dolden von Chaerophyllum bulbosum, die Köpfe des Hieracium boreale, Dipsacus pilosus ragen aus dem Buschwerk hervor; neben das gesellig wachsende Eupatorium cannabinum treten vereinzelt die Köpfe von Carduus candicans und Echinops-Arten; das Melampyrum nemorosum wird in Siebenbürgen durch das nahe verwandte M. bihariense ersetzt; Aristolochia Clematitis mit Physalis Alkekengi, Primula acaulis, Calamintha intermedia, Glechoma hirsutum gedeihen im Schutze des Strauchwerks. Dazu treten in Siebenbürgen noch weitere Formen, die dem Westen fehlen, so Veratrum nigrum, Isatis praecox, Potentilla chrysantha, Veronica Bachofeni, Carex transsylvanica, Melandryum nemorale, Cirsium fruriens, Ferula sylvatica u. a.

Wo sich im Laufe der Zeit aus dem Niederwald, der sich selbst überlassen wurde, allmählich ein Hochwald entwickelt, indem nur ein Teil der dicht gestellten Bäume ein Fortkommen fand, wogegen die meisten von den sich ausbreitenden Eichenkronen unterdrückt wurden, erscheint ein derartiger Mischwald, fast ausschließlich von der Eiche gebildet, als schattiger Park. An den Abhängen der Simonka bei Eperjes ist z. B. diese Form des Eichwaldes noch entwickelt mit seiner selbst im Sommer noch grünen Rasendecke und einer nur sehr spärlichen Staudenvegetation. Dazu kommt noch der Umstand, dass diese Rasenflächen als Weideplätze für Rinder- und Schweineherden verwertet werden, und die ursprüngliche Vegetation in ähnlicher Weise verändert wird wie auf der Pusztaweide.

Im südlichsten Teil des Gebietes, in dem niedrig liegenden Csernathal im Randbezirk des Caleanuluistockes, mischen sich in den Laubwald noch anderweitige Typen hinzu, die beispielsweise der nächsten Umgebung von Herkulesbad eine so interessante Flora gewähren. Unter dem schattigen Dach der Buchen und Eichen, zwischen welche Mannaeschen, Pirus torminalis, Acer campestre und Silberlinden sich einschalten, entwickelt sich ein reichliches Unterholz von Evonymus europaeus, Syringa vulgaris und Cornus mas, und dazwischen erscheinen zahlreich die immergrünen Büsche des Ruscus aculeatus. Tamus communis ist mit Clematis recta und verwilderten Weinreben eine weit verbreitete Liane, und wie der Baum- und Strauchbestand eine eigenartige

Mischung von Gewächsen einer wärmeren Heimat mit Gebirgstypen darstellt, so mahnt auch der anstehende Kalkfels mit Saxifraga Aizoon, Arabis procurrens, Athamantha Matthioli und Moehringia pendula, welche in einer Höhe von 180 m neben Ceterach officinarum, Lasiagrostis Calamagrostis, Piptatherum virescens, Peltaria alliacea ihn zieren, an die Nähe des bedeutenden Hochgebirges, dessen Kalkwände in senkrechten Abstürzen den herrlichen Thalkessel von Herkulesbad bilden.

Buchenwälder. Im karpathischen Hügellande erscheint auch, bestimmend für den landschaftlichen Charakter, in großen Beständen die Buche (Fagus sylvatica). Es kann nicht bestritten werden, dass die Buchenregion entschieden über der Region des Eichenmischwaldes liegt, aber diese Thatsache entzieht sich vielfach der klaren Beobachtung. Wer von Eperjes aus gegen den Gipfel der Simonka wandert oder von der Ebene einen der Gipfel der Waldkarpathen besteigt, wer vom Hügellande des centralen Siebenbürgens den Randgebirgen zueilt, wird dieser Thatsache sich nicht verschließen können. Wesentlich anders liegen die Verhältnisse aber in den Westkarpathen. In den Randbezirken derselben lässt sich die Aufeinanderfolge von Eichen- und Buchenregion, wenn auch nicht mit der Schärfe wie in Siebenbürgen noch feststellen, aber in der Hügelregion im Innern des oberungarischen Berglandes, wo die Eiche selbst in den niederen Höhenlagen so stark in den Hintergrund tritt, erscheinen an Stelle des Eichenmischwaldes prächtige Buchenwälder.

Aber diese Buchenwälder sind noch nicht die reinen Bestände der Bergregion, in denen unbestritten die Buche vorherrscht; es sind Mischwälder, in denen Spitzahorn, Ulmen, Linden u. s. w. eingestreut erscheinen mit Eichen, wie ja auch in Siebenbürgen an der Grenzzone bald Eichen, bald Buchen die Zusammensetzung des Waldes bestimmen. Eine genauere Charakteristik dieser Buchenwälder soll hier unterbleiben, weil die leitenden Gesichtspunkte für den Buchenwald der montanen Region ausführlicher begründet werden und zum Teil auch für den Buchenwald des Hügellandes Geltung haben.

Allerwärts in den Karpathen hat die slawische und rumänische Bevölkerung bei ihrer Vorliebe für Weidewirtschaft auch die Buchenwälder stark gelichtet und damit stellenweise ein landschaftliches Bild geschaffen, welches namentlich in den Waldkarpathen, zumal in der Máramaros, dem Wanderer den Eindruck eines Parkes verschafft. Als Parklandschaften möchte ich die weit ausgedehnten Weiden bezeichnen, die gegen die obere Grenze des Hügellandes und noch in der montanen Region oft mehrere Quadratkilometer überziehen. Auf ihnen erheben sich in größeren Abständen von einander mannshohe oder niedrigere Buchenbüsche von kugelförmiger oder ähnlicher Gestalt, deren Zweige und Äste, dicht durch einander verwoben, mit ihren verkürzten, durch Tierfraß immer von neuem beschädigten Sprossen das Innere sorgfältig verbergen. Durch Stockausschlag sind sie entstanden, an ihrer regelmäßigen Form arbeiten die Schafheerden unbewusst in derselben Weise wie der Gärtner an einem natürlichen Zaun oder einem Baum, dessen Krone er eine Kugelgestalt geben will. Auf dem durch die Exkremente der Tiere

gedüngten Boden siedeln sich Ruderalpflanzen an, und nur die zerstreuten Buchenbüsche bilden die letzte Zufluchtsstätte für die spärlichen Reste der ursprünglichen Vegetation.

Fällt ein Buchenwald auf trockenem Boden der Verwüstung zum Opfer, dann siedeln sich leicht Birken an, die durch ihr rasches Wachstum die Buche bald überragen und so einen lichten Birkenwald schaffen, in welchem verkrüppelte Buchenbüsche das Unterholz bilden. Die Höhen im Osten von Talmács zeigen diese Erscheinung sehr instruktiv; den Birken gesellt sich dort die schon früher (S. 116) erwähnte charakteristische Form der Alnus glutinosa hinzu.

Auenwälder. Im Überschwemmungsgebiet der Karpathenflüsse, deren Bett, durch Dämme nicht eingeengt, im Laufe der Zeit sich stetig verbreitert hat, und welche das Vorland mit Schotterablagerungen verschiedenen Gesteins entwerten, entwickeln sich charakteristische Baumbestände, die im ganzen Gebiet der Karpathen eine gleiche oder doch wenigstens äußerst ähnliche Zusammensetzung zeigen. Hier und da ragt eine prächtige Stieleiche als Solitärbaum empor; Gruppen von Eschen wechseln ab mit kleineren Kolonieen von Alnus glutinosa und A. incana; vereinzelt erscheint eine Schwarzpappel oder ein Birnbaum, weit seltener findet sich noch zerstreut eine Ulme oder eine Linde hinzu. Vor allem aber sind die Weiden für diese Formation charakteristisch, nicht in Strauchform, sondern als mittelhohe Bäume, deren Zahl alle anderen Holzgewächse bei weitem übertrifft. Salix alba, pentandra und fragilis sind die Hauptrepräsentanten, zwischen die sich baumartige Sträucher der Salix purpurea und triandra mengen. Ein besonderes Aussehen erlangen die Auenwälder der West- und Waldkarpathen durch das massenhafte Auftreten der Salix incana, die noch in der Máramaros reichlich entwickelt ist, in Siebenbürgen aber fehlt[1]). Wahrscheinlich nicht so weit ostwärts reicht Salix daphnoides. Das Teschener Ländchen nimmt in diese Formation noch eine weniger durch ihre morphologischen Charaktere, als durch ihren eigenartigen Habitus ausgezeichnete Birke, Betula obscura, auf, welche sich von der bisweilen gleichzeitig auftretenden Betula verrucosa durch die glatte, schwarzbraune Rinde unterscheidet.

Das Unterholz fehlt im Auenwald der Karpathen so gut wie ganz; den schwach beschatteten Boden überzieht eine spärliche Rasenbildung, auf welcher, da das Gelände meist als Weideplatz benutzt wird, in größerer Zahl Ruderalpflanzen sich einstellen, Cirsien, Eryngium campestre u. a. Charakteristisch aber sind die vereinzelten Büsche von Euphorbia stricta und Struthiopteris germanica, welche letztere in allen Auenwäldern in großer Zahl auftritt.

Bruchwälder. Die Auenwälder umfassen eine Gesellschaft von Bäumen, denen wenigstens periodisch durch Überschwemmungen Wasser in größerer

1) Hiernach ist die mangelhafte Angabe über die Verbreitung von Salix incana bei DRUDE, Deutschlands Pflanzengeogr. I. 253, zu ergänzen. Der Verf. hätte die Thatsachen schon richtig dargestellt gefunden in NEILREICH, Aufzählung p. 80.

Menge zugeführt wird; im Bruchwald ist der Wassergehalt des Bodens dauernd ein bedeutender. Alnus glutinosa ist der tonangebende Baum, der zu dichten Beständen zusammentritt, während Rhamnus Frangula das Unterholz bildet mit Salix cinerea, aurita, an trockneren Stellen Betula pubescens und Populus tremula. Eine große Zahl Juncaceen, Cyperaceen und Sumpfstauden siedeln sich an; unter ihnen fehlen Ulmaria pentapetala, Angelica, Geum rivale, Crepis paludosa und im Westen des Gebietes Cr. succisifolia nur selten, während Calla nur zerstreut auftritt. Dasselbe gilt für die prächtige Ligularia sibirica, die von der Kleinen Tátra[1] an ostwärts durch die ganzen Karpathen mit vereinzelten Standorten vertreten ist; freilich gehören die meisten bereits der montanen Region an. Ein solches Herabsteigen von Gewächsen höherer Lagen in lichte Bruchwälder ist übrigens wiederholt zu beobachten, so z. B. im Erlenwald bei Lucsivna-Fürdő, wo Veratrum Lobelianum mit Crepis grandiflora in großen Mengen vereinigt erscheint.

Im übrigen sind Bruchwälder im Gebiet der Karpathen relativ selten oder wenigstens nur von beschränkter Ausdehnung; das Moor »Schur« bei St. Georgen im Pressburger Komitat dürfte unter ihnen an erster Stelle stehen.

c. Strauchformationen.

Das Unterholz des gemischten Laubwaldes geht sehr häufig nach Entfernung der Bäume in ein charakteristisches Buschwerk über, dessen Zusammensetzung bereits früher näher erörtert wurde (S. 117). An den steilen Böschungen und felsigen Abhängen, wo die Bäume nicht mehr gedeihen, tritt es auch als selbständiges Glied den Charakter der Landschaft bestimmend auf. Verschieden hiervon sind zwei andere Formationen strauchiger Gewächse, die Wachholderformation und die Ufergebüsche.

Die **Wachholderformation** spielt auf jedem Substrat in den Westkarpathen auf den trockenen, sanft geneigten Abhängen eine bedeutende Rolle, während sie in den Waldkarpathen und in manchen Teilen Siebenbürgens fast ganz verschwindet. Jedenfalls ist das sehr viel seltenere Vorkommen von Juniperus communis in den Waldkarpathen gegenüber dem so häufigen und gesellig auftretenden Wachholder der Westkarpathen eine beachtenswerte Thatsache und vielleicht durch die Existenz der großen und stellenweise noch undurchdringlichen Buchenwälder bedingt, die dem Licht liebenden Wachholder keine Aufnahme gewähren. An vielen Stellen Siebenbürgens tritt dasselbe ein, aber im Trachytstock des Kelemen oder der Hargita erinnern, wie in den Westkarpathen, die vereinzelten oder hier und da zu größeren Gruppen vereinigten, üppigen, bis mannshohen Wachholderbüsche von weitem gesehen an den lockeren Verband der Knieholzsträucher in der

1) In diesem Sinne ist die sonst unrichtige Angabe von DRUDE, Deutschlands Pflanzengeogr. I. 162, zu verstehen. Die Pflanze fehlt in der »Tátra« vollkommen. — Die Verbreitung ist übrigens bereits völlig richtig angegeben in dem kritischen Werk von NEILREICH.

subalpinen Region. Hier steigt denn auch die Wachholderformation ziemlich hoch im Gebirge empor; bei 1000 m verschwindet sie in den Westkarpathen, an der Hargita Rakosi ist sie bei 1400 m noch prächtig entwickelt.

Mit dem Wachholder vereinigen sich Rosenhecken und Kornelkirschsträucher, Liguster und Berberitzen, Schlehdorn und Prunus Chamaecerasus, ohne jedoch den Charakter eines Nadelholzbestandes zu stören. Wenn aber hier und da ein vereinzelter Stachelbeerstrauch, eine Haselnuss oder die Kolonieen von Sambucus Ebulus dazwischen auftreten, dann deuten sie die Entwicklungsgeschichte dieser Formation aus einem ehemaligen Waldbestande an, ohne dass hierzu die vereinzelten Kiefern oder Zitterpappeln und Birken oder die verkrüppelten Buchensträuchlein als Erklärung herbeigezogen werden müssten. Anemone nemorosa, Primula elatior und officinalis, Pulmonaria officinalis, Waldveilchen und Leberblumen sind dann die letzten Reste der schönen Frühjahrsflora, die den Wald überdauert haben und im Schutze der Sträucher noch für einige Zeit ihre Existenzbedingungen unter gänzlich veränderten äußeren Verhältnissen finden.

Ein kurzhalmiger Rasen, frühzeitig abgeweidet, überzieht den Boden und nimmt eine Anzahl von Pflanzen der Triftformation auf; ihre Auswahl richtet sich nach dem Substrat und dem Feuchtigkeitsgehalt des Bodens, doch ist der Blumenreichtum wegen der intensiven Benutzung als Weideland ein nur sehr mäßiger. Daraus erklärt sich auch die nicht selten wiederkehrende Erscheinung, dass auf große Strecken hin die mächtigen Wedel des Adlerfarns (Pteridium aquilinum), die vom Vieh verschmäht werden, jede andere Vegetation unterdrücken.

Die **Ufergebüsche** werden zum größten Teil von strauchigen Formen derselben Weidenarten zusammengesetzt, welche als Bäume im Auenwald auftreten (S. 120); dazu gesellt sich S. viminalis und eine ganze Schar von Bastardformen. Bescheiden treten in dieses Weidengebüsch vereinzelte Büsche von Sambucus nigra, Alnus glutinosa, Rhamnus Frangula, Lonicera Xylosteum oder Prunus Padus, und die langen, windenden Sprosse des Hopfens umstricken zusammen mit Calystegia sepium die Büsche, während Cuscuta als häufiger Parasit oft in äußerst üppiger Entwicklung an den Weidenruten erscheint. Die feuchte Standorte liebenden Galium-Arten bringen ihre lockeren Rispen an die Oberfläche des Gestrüpps, und in den Lücken des Strauchwerks siedeln sich verschiedene Vertreter der Stauden aus der Uferformation (S. 113) an.

Einen Schmuck erlangen solche Ufergebüsche durch die blauen Glocken der Clematis integrifolia und im Südwesten des Gebietes durch die stattliche Inula Helenium, die zwar auch in den Westkarpathen beobachtet wird, hier aber nur als verwilderte Pflanze erscheint.

Wo der Boden auf den Inseln und Kiesbänken der seichteren Flüsse oder Bäche eine üppige Entfaltung dieses Buschwerks nicht mehr gestattet, weil das Wasser stetig die Humusteile zwischen den kompakten Rollkieseln auswäscht, ändert sich das landschaftliche Bild ganz erheblich. Rasch verlieren





die Weiden ihre dominierende Stelle, und anstatt ihrer erscheinen vereinzelt die cypressenähnlichen, blaugrünen Büsche der Myricaria germanica. Mit einem vorzüglichen Verbreitungsmittel durch die mit einem Haarschopf versehenen Samen ausgestattet, dringt die Pflanze längs der Bachläufe tief in das Innere des Gebirges ein.

Vereinzelt wie n geschlossenem Verbande erscheinen die steifen Gestalten der Myricaria allenthalben, vom Olsafufer bei Teschen bis zum Südrande Siebenbürgens, offenbar völlig unabhängig von der petrographischen Beschaffenheit der Kiesel- und Schotterablagerungen, die trotz der oft zahlreichen Myricarien die Kiesbänke und verschotterten Ufer als pflanzenleere Steinwüsten von weitem erscheinen lassen; und in der That ist die Vegetation an solchen Stellen eine im hohen Grade spärliche. Kleinblättrige, dem Boden anliegende, krautige Gewächse, wie Herniaria glabra, Sagina procumbens oder Spergularia, wuchern zwischen den Kieseln, durch eine lange Pfahlwurzel im Boden befestigt, durch die Reduktion ihrer Blattspreiten gegen die Gefahren der Transpiration geschützt. Abgesehen von den gelegentlich und nicht konstant auftretenden Stauden sind nur zwei ansehnlichere Vertreter dieser Formation zu nennen, Saponaria officinalis und Epilobium Dodonaei. Es ist gewiss kein Zufall, dass die Charakterpflanzen dieser Genossenschaft (Salix, Myricaria, Epilobium) sämtlich an ihren in großer Menge erzeugten Samen vortrefflich funktionierende Flugapparate besitzen.

Zweites Kapitel.

Die Pflanzenformationen des höheren Berglandes bis zur Baumgrenze.

Begrenzung und Gliederung des Gebietes. Die erste hier zu beantwortende Frage betrifft die Höhe der Baumgrenze und die Charakterbäume des geschlossenen Waldes. Als solche kommen für die Karpathen in Betracht die Fichte und Buche. In den Westkarpathen wird im allgemeinen die Waldgrenze von der Fichte gebildet, ebenso in den höheren Randgebirgen Siebenbürgens. In den Waldkarpathen aber erscheint an Stelle der Fichte, die hier selbst in den höheren Lagen den in ihrer urwüchsigen Kraft noch erhaltenen Buchenwäldern gegenüber so stark zurücktritt, an der Baumgrenze die Buche.

Bei der Festlegung der Baumgrenze handelt es sich um eine durch das Klima des Gebirges bedingte Linie, deren Bestimmung natürlich im hohen Grade dem subjektiven Ermessen und richtigen Takt des Beobachters unterliegt, da es sich ja gar nicht um eine Linie, als vielmehr um eine mehr oder weniger breite Grenzzone handelt; dazu kommt der große Einfluss, den die Exposition der Standorte ausübt, und vielleicht auch die Beschaffenheit des

Substrats, welche die Baumgrenze zu verschieben vermag. Über dem geschlossenen Wald erscheinen ja noch vielfach — ganz abgesehen zunächst von der Zirbelkiefer — vereinzelte Fichten, die zuletzt in Krüppelbäume oder »Wettertannen« übergehen; diese sollen hier außer Betracht bleiben und als obere Baumgrenze nur die Höhe bezeichnet werden, in welcher der geschlossene Wald in einen offenen, durch Knieholzbüsche unterbrochenen Bestand sich auflöst[1]). Die vorgeschobenen Posten von Bäumen, die an geschützten Standorten die Baumgrenze oft um 200 m und mehr überragen, sind für die klimatische Baumgrenze ohne Bedeutung, ebenso wie die zungenförmigen Ausläufer der Knieholzregion, welche in den engen, feuchten, schattigen Thälern weit in den Waldgürtel sich hinabziehen. Finden sich doch z. B. am oberen Ausgange der Krepatura am Königstein schon bei 1450 m mächtige Knieholzbüsche in geschlossenem Verbande.

In den Westkarpathen zeigt die Baumgrenze gegenüber den unter gleicher Breite liegenden Alpen eine entschiedene Depression, die sich wohl befriedigend aus der wilden und zerklüfteten Form des Gebirges erklärt. KOTULA fixiert die obere Waldgrenze auf 1561 m, während DRUDE dieselbe auf 1510 m angiebt; nach meinen eigenen Beobachtungen scheint die von DRUDE gewonnene Höhe dem Durchschnitt ziemlich genau zu entsprechen. Zu derselben Zahl gelangte ich auch bei der Bestimmung der Baumgrenze in der Niederen Tátra, so dass diese Zahl für die Centralkarpathen mit Einschluss der Niederen Tátra Geltung hat. Die übrigen Gebirgsgruppen der Westkarpathen bleiben unter der Baumgrenze zurück, nur die Klein-Krivan-Gruppe überragt sie und der Stock der Babia Góra. Schon die Nordabhänge der Hohen Tátra zeigen die Baumgrenze entschieden herabgedrückt, noch mehr ist dies der Fall für die Babia Góra, für welche nach den Angaben von KOTULA die oberen Grenzen der Gewächse im Durchschnitt um 223 m tiefer liegen als in den Centralkarpathen.

Die höchsten Gipfel der Waldkarpathen übersteigen die Waldgrenze entschieden, aber die Fichte, wenngleich hier und da angeforstet, fehlt fast allgemein in den höheren Regionen, so dass zwischen die alpinen Matten und den noch wohl erhaltenen Buchenurwald eine aus kümmerlich gewachsenen Buchen bestehende »Krummholzregion« von geringer Breite sich einschaltet. An der Huszla, am Stoj liegt die obere Grenze des Buchenwaldes hart bei 1300 m, also sicherlich höher als in den Centralkarpathen, wo die Buche als Waldbaum schon bei 1250 m verschwindet; nur auf Kalkboden steigt sie in den Westkarpathen vielleicht bis zu der Höhe von 1300 m empor, wie an der Krizna in der Fátra, wo das fehlende Knieholz in gleicher Weise wie am Stoj durch Krüppelbuchen ersetzt wird.

---

1) Es entspricht demnach die Baumgrenze im obigen Sinne der »Hauptwaldgrenze« DRUDE's (Peterm. Mitt. 1894. 178). DRUDE unterscheidet außer dieser noch die »obere allgemeine Waldgrenze« als Grenzlinie für die Wettertannen und Zirbeln und endlich die Grenzlinie für die höchsten vorgeschobenen Baumgruppen, die noch über die allgemeine Waldgrenze an besonders geschützten Stellen vegetieren.

An den Grenzen der Máramaros und am Nordrand Siebenbürgens wie auch in den übrigen höheren Randgebirgen des Hochlandes erscheint wieder die Fichte an der Baumgrenze: an der Hoverla, den hohen Gipfeln der Rodnaer Alpen, im Kelemenstock, am Nagy Hagymás, in der Hargita, dem Südrand Siebenbürgens und in der Biharia. Während aber die obere Grenze des Fichtenwaldes im Norden Siebenbürgens (Rareu-Kelemen-Hoverla) bei etwa 1600—1700 m liegt, steigt sie am Nagy Hagymás entschieden über diese Höhe empor; in den Transsylvanischen Alpen liegt sie bereits um und über 1800 m und erreicht in der Biharia und im Mühlbachgebirge die Elevation von 1850 m.

Demgemäß erscheint auch die Höhengrenze der Buche als Waldbaum in Siebenbürgen bis in ein Niveau von etwa 1350 m im Norden, 1400 m im Südrand und 1500 m im südwestlichen Randgebirge emporgerückt.

Hiernach ist es ohne weiteres verständlich, dass der breite Gürtel, der das Gebirge zwischen der oberen Grenze des niederen Hügellandes und der Baumgrenze umschließt, in seiner Vegetation nicht einer einzigen Region angehören kann. In natürlicher Weise gliedert sich diese Zone in drei Regionen:

1. Die **Kulturregion**, bis 1000 m in den Centralkarpathen und 1100 m in Siebenbürgen reichend. Mais und Weizen sind verschwunden, an ihre Stelle treten Roggen, Hafer, Buchweizen und Gerste neben Kartoffel, Hanf und Flachs; auch der Weinbau im großen, der an den sonnigen Gehängen den Fuß der Berge erreichte, gelingt nicht mehr; die Weidewirtschaft beansprucht noch mehr Raum als in der Hügelregion. Kiefernwälder werden seltener, der gemischte Laubwald mit seinem Pflanzenreichtum wird vom Buchenwald abgelöst, in den noch eine Anzahl von Laubhölzern eintreten. Die Pusztaweide der Hügelregion ist verschwunden, die Triftformation und Wachholderformation wird artenärmer.

Wie auch anderwärts in Gebirgsgegenden, nimmt der Artenreichtum der Ruderal- und Ackerflora rasch ab; dasselbe gilt von den Wasserpflanzen. Mit ihnen verschwinden eine Anzahl Stauden der Felsenflora und des Buschwerks und einige Holzgewächse, von denen als Beispiele außer den (S. 117) bereits genannten Waldbäumen angeführt seien: Acer tataricum, Berberis vulgaris, Cornus mas, Ligustrum vulgare, Pirus Achras, Prunus Chamaecerasus, Pr. Mahaleb, Amygdalus nana u. a.

2. Die **untere Waldregion**, in den Centralkarpathen bis 1280 m, in Siebenbürgen bis 1400—1500 m reichend, wird durch die Buche charakterisiert, die stellenweise reine Bestände bildet. Mit der Buche vergesellschaftet tritt die Edeltanne auf, die zwar noch in die Fichtenregion eingestreut erscheint, aber weit hinter der oberen Fichtengrenze zurückbleibt. Ihr Erlöschen wird man in den Westkarpathen auf 1100 m, für Siebenbürgen auf 1400 m im Durchschnitt ansetzen dürfen. In der unteren Waldregion verschwinden rasch Salix incana, purpurea und die Erlen, während Crataegus monogyna, Acer campestre u. a. die Kulturregion aufwärts kaum überschreiten.

Die Auen- und Bruchwälder verschwinden; soweit nicht Wald den Boden bedeckt, bestimmen blumenreiche Waldwiesen den Charakter der Landschaft, während die Thalwiesen, die in den breiteren Thälern aufwärts ziehen, in den Hintergrund treten.

3. **Obere Waldregion**, durch den Fichtenwald charakterisiert. Ihre obere Grenze fällt mit der gegebenen Waldgrenze zusammen. Die Zahl der Laubbäume vermindert sich; der Bergahorn hört mit der Fichte auf. Der landschaftliche Charakter wird bestimmt, abgesehen vom Nadelwald, durch Waldwiesen und charakteristische Sträucher an den Waldbächen, Alpeneberesche, Betula carpathica und Salix silesiaca. Diese gehen aber einerseits mit den Bächen abwärts fast durch die ganze Buchenregion, anderseits bilden sie auch in der Knieholzregion ein für diese sehr charakteristisches Buschwerk.

An der Waldgrenze erscheinen im Fichtenwalde der Karpathen noch zwei Nadelhölzer, Pinus Cembra und Larix decidua, als ein besonderer Schmuck der Landschaft. Schon an der oberen Grenze des Fichtenwaldes stellen sich einzelne Arven ein, ihre Verbreitungszone reicht aber weit bis in den Knieholzgürtel hinein; ja gerade hier kommen die kräftigen, schönen Gestalten der Zirbelkiefer zur prächtigsten Entfaltung. Aber nirgends tritt die Zirbelkiefer zu größeren Beständen mehr zusammen, immer vereinzelt erscheint sie, höchstens in kleinen Horsten zusammen; auch ist der von ihr bewohnte Gürtel relativ schmal, etwa 300 m breit, der Hauptsache nach zwischen 1300 und 1600 m gelegen, wiewohl die letztere Zahl nicht selten überschritten wird. Die Zirbelkiefer ist in den Karpathen ein seltener Baum. Im Gebiet der Centralkarpathen erfreut sich das Auge des Wanderers noch relativ oft an den kraftstrotzenden Gestalten des dunkelgrünen Baumes, der in den Waldkarpathen fehlt und ostwärts erst wieder in den Gebirgen der Máramaros und den Rodnaer Alpen als sehr zerstreutes Holzgewächs an der Baumgrenze begegnet; und in Siebenbürgen ist sein Vorkommen auf den Retyezát und das Mühlbachgebirge beschränkt; ob der Bucsecsstock ihn beherbergt, scheint mir trotz der vorliegenden Angaben eine noch unentschiedene Frage.

Interessant ist aber die Thatsache, dass noch vor einem Jahrhundert die Zirbel eine größere und intensivere Verbreitung besaß. Zu WAHLENBERG's Zeiten war in den Centralkarpathen der Baum weit verbreitet, und im Jahre 1788 fand HACQUET in den Rodnaer Alpen noch größere Waldbestände, die ausschließlich die Zirbel bildete. Ohne Zweifel trägt die sinnlos wirtschaftende Thätigkeit der Hirtenbevölkerung die Schuld an der Vernichtung oder dem Zurückgehen eines der schönsten Bäume Europas, aber sicherlich nicht allein; selbst an den Stellen, welche als Weideland absolut wertlos sind, erblickt man oft massenhaft in der Hohen Tátra die abgestorbenen, gebleichten Stämme der Zirbel, eine Beobachtung, die schon vor etwa einem halben Jahrhundert HERBICH in der Máramaros machte. Die Frage nach den Ursachen dieses Absterbens der Zirbelstämme in schönstem Alter muss zur Zeit noch als eine

offene gelten[1]), zumal es in der That den Eindruck macht, als ob die vorhandenen Individuen alle annähernd gleichaltrig wären.

Verbreiteter als die Zirbel ist die Lärche, deren Vorkommen von der Buchenregion bis über die Baumgrenze reicht; aber auch sie bildet keine reinen Bestände, sondern erscheint eingesprengt im Laub- und Nadelwald, bis sie zuletzt mit der Zirbel noch in krüppeliger Form vereinzelt im Knieholz auftritt. Jedenfalls ist auch sie in den Westkarpathen noch häufiger als in den Randgebirgen des südöstlichen Hochlandes, in welchen das frische Grün des locker sich aufbauenden Baumes dem Wanderer nur sehr selten begegnet[2]).

1. Baumlose Formationen.

a. Geschlossene Formationen.

Es ist bereits früher (S. 105) betont worden, dass die Triftformation auch noch ins höhere Bergland vordringt; aber eine ganze Anzahl von Gliedern derselben bleibt im niederen Hügellande zurück, so Artemisia campestris, Linaria genistifolia, die gelben und blauen Linum-Arten, Salvia und viele andere. An ihre Stelle treten Waldwiesen, die an den feuchteren Stellen in Wiesenmoore übergehen, und in beschränkter Verbreitung und Ausdehnung auch Hochmoore.

Waldwiesen. Entschieden ist der Artenreichtum der Gewächse auf der Waldwiese nicht so groß wie die Mannigfaltigkeit in der Triftformation, und doch erscheint auf ihr die bunte Mischung der intensiven Blütenfarben als ein wirksamer und erfreulicher Kontrast gegenüber dem saftigen Grün der Grasdecke. Zwar spielen die zahlreichen Gräser der Individuenzahl nach auf den Waldwiesen als windblütige Pflanzen zusammen mit Luzula campestris und angustifolia eine bedeutende Rolle, doch sind die höheren Stauden entomophil, und ihre Blütezeit fällt zum allergrößten Teil in den Hochsommer. Zwar schmücken sich die Waldwiesen bereits im Frühjahr mit Leucojum

1) DRUDE, Deutschlands Pflanzengeogr. I. 269, führt das Zurückgehen der Zirbel in den europäischen Gebirgen zurück auf ihre langsame Entwicklung, die Schwierigkeit der Samenverbreitung wegen ihrer Schwere, auf tierische und menschliche Eingriffe. Das sind freilich wichtige Faktoren, die wohl zu erwägen sind, aber sie allein vermögen das Aussterben der Zirbel nicht befriedigend zu erklären. Der Mensch verwendet sie hier wenig, sonst würden nicht die Baumleichen als traurige Reste sich vorfinden; Eichhörnchen und Mäuse, die gewiss den Samen begierig nachgehen, sind vor einem Jahrhundert wohl auch dagewesen; die biologischen Eigenschaften des Baumes sind dieselben geblieben. — Dass die Ausbreitung der Weide im Gebirge zum großen Teil die Schuld trägt, wurde bereits oben betont.

2) Deshalb ist auch die Angabe DRUDE's, Deutschlands Pflanzengeogr. I. 271: »aus den Siebenbürger Alpen liegen höchst zahlreiche Angaben über ihre Standorte vor«, dem Thatbestand nicht entsprechend, ganz abgesehen davon, dass die Siebenbürger Floren von BAUMGARTEN bis auf SIMONKAI nur ein sehr vereinzeltes Vorkommen des Baumes angeben.

vernum (wenigstens im Osten) und dem verbreiteten Crocus banaticus[1]), aber erst die Orchideen (O. maculata, militaris, globosa, Platanthera bifolia, Gymnadenia conopea) leiten mit der auf den Osten beschränkten Narcisse (N. radiiflorus) gegen den Beginn des Sommers hin die Farbenpracht ein, welche Colchicum autumnale beschließt. Dactylis, Phleum und die Gräser fruchtbarer Thalwiesen sind verschwunden, dafür bilden Anthoxanthum, Festuca rubra, Agrostis, Deschampsia caespitosa und flexuosa mit den Horsten von Avena pratensis und Trisetum flavescens, hier und da auch Alopecurus pratensis, den Rasen, auf welchem Hypericum quadrangulum, Chrysanthemum corymbosum, Campanula glomerata nur selten fehlen. Die schöne Centaurea austriaca tritt an Stelle der C. Jacea, Achillea magna in verschiedenen Varietäten neben Achillea millefolium. Galium Mollugo, Chysanthemum Leucanthemum, Silene inflata, Campanula rotundifolia, Pimpinella magna vereinigen sich mit Trifolium montanum, Hieracium vulgatum und namentlich umbellatum, Gentiana carpathica, Gladiolus imbricatus und Rhinanthus-Arten. Auffallend selten ist Arnica montana, die in den Westkarpathen nur aus den südwestlichen Bergen der Beskiden bekannt ist, dann aber wieder in den Waldkarpathen auftritt[2]).

An den feuchteren Stellen erscheint Phyteuma orbiculare mit Astrantia major und Tragopogon orientalis; an den trockeneren Standorten verdrängt vielfach Nardus die übrigen Gräser und Dianthus superbus, Coeloglossum viride, Galium vernum, Antennaria dioica und Gnaphalium sylvaticum finden zwischen dem kurzhalmigen Rasen noch ihre Existenzbedingungen; auch Carlina acaulis, sehr häufig in der caulescierenden Form, ist für solche Orte charakteristisch.

Im allgemeinen macht sich der Unterschied in der Zusammensetzung der Bergwiese im Buchengürtel und in der Fichtenregion bei weitem nicht so scharf geltend, wie dies in der Bildung des Waldes zu Tage tritt; ja eine ganze Anzahl von Bergwiesenpflanzen reichen noch weit in die Matten oberhalb der Baumgrenze hinein (Chrysanthemum corymbosum, Gentiana carpathica u. a.). Nichtsdestoweniger überwiegen auf den Bergwiesen der Fichtenregion gewisse Stauden, die zwar hier und da auch tiefer hinabsteigen, anderseits aber noch die Baumgrenze überragen; zu diesen gehören Orchis sambucifolia, Gymnadenia odoratissima, Trollius, Polygonum Bistorta, Geranium sylvaticum, Heracleum sibiricum, Campanula pseudolanceolata und Hieracium

---

1) In Bezug hierauf giebt DRUDE an (Deutschl. Pflanzengeogr. I. 81): »ebenso ist diese reizende Frühlingspflanze (Cr. vernus) im Karpathengebiet häufig und schmückt mit ihren Blüten z. B. die Wiesen am Südfuß der Tátra und in Siebenbürgen, wo noch Cr. banaticus hinzutritt.« Hier ist zu bemerken, dass die Pflanze der Karpathen eben Cr. banaticus ist, nicht Cr. vernus! Wenn DRUDE aber mit Cr. banaticus etwa den Cr. iridiflorus meint, dann ist zu beachten, dass dieser ein Herbstblüher ist und nicht in den Abschnitt über die »Frühlingsblüher« hineingehört.

2) In diesem Sinne und nicht wörtlich ist die Angabe von DRUDE über das Fehlen der Arnica (l. c. 159) in den Karpathen zu nehmen.

aurantiacum. Die Hauptverbreitung dieser Pflanzengruppe fällt aber ganz sicher zum größten Teil unter die Baumgrenze.

Anderseits aber verändert sich der Charakter der Bergwiese in der Fichtenregion durch den Zuwachs, den sie durch den Eintritt von Arten höherer Lagen erhält. Crepis grandiflora, Meum Mutellina, Gnaphalium norvegicum, Phleum alpinum und vor allem Gentiana Asclepiadea steigen in den Karpathen oft genug in die Waldzone herunter. Gerade den zuletzt genannten Enzian fand ich wiederholt in den Waldkarpathen selbst bei 260 m in Gesellschaft von Origanum vulgare. Überhaupt entstehen durch die Vermischung von Arten verschiedener Regionen auf den Waldwiesen der Karpathen bisweilen eigenartige Vegetationsbilder, wie ich ein solches auf einer in der Höhe von 1050 m gelegenen Waldwiese bei Kirlibaba beobachten konnte: hier wuchs Bunias orientalis, Gladiolus und Galium verum zusammen mit Veratrum, Thesium alpinum, Hypochoeris uniflora und Hieracium prenanthoides in üppigster Entwicklung.

Nicht ganz ohne Einfluss auf die Zusammensetzung der Flora der Waldwiesen ist das Substrat, vor allem der kalkhaltige Boden, der von Asperula cynanchica, Scabiosa lucida, Cirsium Erisithales u. a. angedeutet wird; doch tritt diese Beeinflussung nicht in dem Grade zu Tage, wie ihn die Felsenflora mit aller Deutlichkeit zeigt. Dagegen bringen sich gewisse Unterschiede in der Bergwiesenflora im Osten und Westen der Kaschau-Eperjeser Bruchlinie zur Geltung. Im Osten derselben erscheint Crocus iridiflorus, im Westen Trifolium spadiceum und Hieracium tatrense. Phyteuma spicatum wird in Siebenbürgen durch das seltener auftretende Ph. tetramerum abgelöst. Statt der Viola lutea der Westkarpathen steigt in den Waldkarpathen und Siebenbürgen Viola declinata zusammen mit den in den Westkarpathen fehlenden Scorzonera rosea und Dianthus compactus oft in größerer Individuenzahl bis auf die Bergwiese herab. Pedicularis campestris, Fritillaria tenella und Bulbocodium ruthenicum gehören teilweise schon der siebenbürgischen Hügelregion an, ihre Verbreitung fällt aber anderseits auch in die Buchenregion des Berglandes; für Primula Columnae, deren Verbreitung auf die westlichen und südwestlichen Randgebirge Siebenbürgens beschränkt ist, gilt annähernd dasselbe.

Wiesenmoore und **Hochmoore** kommen auch in der Bergregion der Karpathen zur Entwicklung, wenn auch die räumliche Ausdehnung dieser Formationen entschieden nicht die Grenzen erreicht wie im nördlichen Deutschland oder selbst in den Sudeten.

Die Wiesenmoore des höheren Berglandes entsprechen in ihrer Zusammensetzung derselben Formation des niederen Hügellandes, die sich eben weit ins Gebirge empor, selbst über die Baumgrenze hinweg, erstreckt; noch mitten im Knieholzgürtel begegnen beschränkte Wiesenmoore mit denselben Carices, Juncus-Arten und Gräsern wie etwa 1000 m tiefer; freilich bleibt ein Teil der Stauden (Triglochin, Ranunculus Flammula, die kleinen Alopecurus u. a.) weit tiefer zurück, nur die Crepis paludosa und succisifolia (vergl. S. 109), häufig

mit Valeriana polygama, Senecio crispatus und Equisetum sylvaticum, erfahren eine reichere und üppigere Entwicklung.

Anders verhält es sich mit den Hochmooren, deren Hauptentwicklung eigentlich erst in der Fichtenregion beginnt und in spärlicher Verbreitung durch den ganzen Knieholzgürtel hindurch reicht. Die bedeutendsten Hochmoore der Karpathen liegen bei 600—800 m an der Wasserscheide zwischen Weichsel und Donau; es sind dies die »Borysümpfe« des Arvaer Komitats. Ferner erscheinen solche sporadisch in den Westkarpathen, am Südfuß der Hohen Tátra, nahe der Waldgrenze am Csorber See und bei Rox etwas tiefer; auch in der Liptau und im Komitat Turócz finden sich kleine Hochmoore. Viel seltener aber werden sie in den Waldkarpathen und in Siebenbürgen, wo ihr Areal noch mehr zusammenschrumpft und ihr Auftreten mehr über als unter die Baumgrenze fällt. Daraus erklärt sich die interessante Thatsache, dass mehrere Hochmoorbewohner der Westkarpathen ostwärts entschieden seltener werden und manche nur sehr vereinzelte Standorte besitzen, wie Primula farinosa, Scheuchzeria palustris und Pedicularis Sceptrum, oder aber an der Ostgrenze der Centralkarpathen ihre Verbreitungsgrenze finden, wie Ledum palustre oder Salix myrtilloides.

Sphagnum-Arten bilden den geschlossenen Bestand mit eingestreuten Kolonieen von einigen Hypnum oder Meesea, und auf diesem schwellenden Polster liegen die tauartig erglänzenden Blätter von Drosera rotundifolia, die Spreiten der Viola palustris und die blassgrünen Rosetten von Pinguicula vulgaris. Die fadenförmigen Stengel von Vaccinium Oxycoccus kriechen im Moospolster hin, und hier und da erhebt ein Trientalis seinen weißen Stern über die gedrängt stehenden Laubblätter.

Riedgräser und Juncus filiformis bilden den Grasbestand; von ersteren sind Carex pauciflora, limosa und canescens mit Eriophorum vaginatum und dem selteneren E. Scheuchzeri die charakteristischen Formen. Dazu treten endlich die Ericaceen (Vaccinium uliginosum, Calluna), Empetrum nigrum und die in Siebenbürgen recht seltene Andromeda polifolia. Während diese Formen in den westlichen Karpathen in der Waldregion ihre Verbreitung besitzen, rücken die Standorte derselben in den Waldkarpathen und in Siebenbürgen vielfach über die Baumgrenze hinauf und meiden die Fichtenregion fast gänzlich.

Nicht selten stellt sich auf den Hochmooren ein Strauchwuchs ein, der aus vereinzelten niedrigen Individuen von Salix aurita besteht, viel seltener wohl auch, und zwar nur in den niedrigeren Höhenlagen, S. repens. Die Sumpfkiefer, Pinus uncinata, ist in ihrer Verbreitung auf einige wenige Standorte der Centralkarpathen beschränkt; ob der Bestand dieses niedrigen Baumes auf dem Hochmoor im Dornathale oberhalb Dorna Kandreni nicht auf Anforstung beruht, möchte ich dahingestellt sein lassen. Dafür erhalten die Ostkarpathen einen Ersatz in Betula humilis, die dem Westen fehlt, im Osten aber auf die Umgebung von Borszék und die Abhänge des Büdös beschränkt ist; merkwürdigerweise liegen diese Standorte beide auf trachytischem Substrat.

b. Offene Formationen.

Erst oberhalb der Baumgrenze wird die Felsenflora zu einem wirksamen landschaftlichen Element, dem in der Waldregion der Karpathen eine ausgedehnte Verbreitung vorenthalten ist. Vor allem gilt dies von den Gebirgen, in denen das Substrat nicht aus Kalkstein besteht, während in den mesozoischen Gruppen vereinzelte Kalkfelsen, bis tief ins Thal hinabreichend, der Landschaft besondere Reize verleihen.

Die Trennung der Kalkflora von der Vegetation der kalkarmen Gesteine ist im ganzen Gebiet der Karpathen mit großer Schärfe durchgeführt, von der Hügelregion bis in die alpine Zone. Wie eine solche im Hügelland sich geltend macht, und wie z. B. dem Besucher des Klein-Krivan-Gipfels der plötzliche Umschlag der alpinen Vegetation auf den artenarmen Südlehnen und dem pflanzenreichen Nordabhang den Wechsel des Gesteins anzeigt, so tritt auch in der Waldregion dieser Gegensatz scharf hervor, so plötzlich, dass man ihn vielfach durch eine Linie begrenzen könnte. Wer etwa dem Kulminationspunkt der Niederen Tátra, dem Gyömbér, durch das Stjavnicathal zuwandert, wird die Grenze zwischen Kalk und krystallinischem Gestein ungefähr durch das Thal des Bysztrabaches sehr scharf in der Vegetation angezeigt finden. Bis zu diesem Querthal aufwärts gehen die an Kalk gewöhnten Campanula carpathica, Carduus glaucus, Actaea Cimicifuga, Cirsium Erisithales und das prächtige, großköpfige, im Gebüsch und auf der Grasflur vereinzelt stehende Cirsium Eriophorum, um jenseits des Thales auf dem kieselreichen Substrat zu verschwinden, ohne dass die äußeren Existenzbedingungen des Standorts hinsichtlich der Beleuchtung oder des Feuchtigkeitsgehaltes im Boden einem Wechsel unterworfen wären.

1. Die **Formation montaner kalkarmer Felsen** erinnert in der Waldzone der Karpathen — ganz abgesehen von ihrer geringen Entwicklung — an die Vegetation der Felsen und Geröllhalden des niederen Hügellandes (S. 111), doch verschwinden viele charakteristische Stauden, die in letzterer Zone die Formation bestimmen, in einer ungefähren Höhenlage von 1000 m, so z. B. die Linaria-Arten, Picris, Vincetoxicum und Cichorium, Stachys recta, Calamintha Acinos u. a., dagegen erscheinen anderseits die Felsenfarne (Cystopteris fragilis, Asplenium Trichomanes, septentrionale, Ruta muraria, Erigeron acer, Campanula glomerata, Arabis arenosa u. a. in üppigerer Fülle; zu ihnen tritt je nach dem lichten und schattigeren Standort noch neu hinzu Chrysanthemum corymbosum, Carex digitata und mit sehr lückenhafter Verbreitung Arabis Turrita. Ein Charaktergewächs aber der schattigeren Felsen, das in die niedere Hügelregion kaum herabgeht, dagegen noch über der Waldgrenze sporadisch erscheint, ist das prächtige Sedum carpathicum, dessen dunkles Purpurrot nicht selten von den weißgelben Infloresecenzen des benachbarten Sedum maximum wirkungsvoll sich abhebt.

Nahe der Baumgrenze treten an den stärker beschatteten und bemoosten Felsen auch Pflanzen höherer Regionen in diese Formation ein; neben der

schlanken und locker gebauten Saxifraga adscendens sind es namentlich die kompakten Rosetten der Saxifraga Aizoon, die sich hier auf vegetativem Wege reichlich vermehren als Ersatz der sicherlich nicht alle Jahre wiederkehrenden Blüte.

So erscheint etwa in dem Höhengürtel oberhalb 1000 m bis zur Baumgrenze die Flora der kalkarmen Gesteine als ein Gemisch von Gewächsen einerseits der Hügelregion und andererseits der subalpinen Zone, doch treten ganz entschieden die Felsenpflanzen höherer Lagen gegenüber ihren Konkurrenten in den Hintergrund. In den Waldkarpathen geschieht dies bei der seltenen Entwicklung von frei anstehendem Fels in noch viel ausgesprochenerem Maße als in den krystallinischen Hochgebirgen.

Für den Botaniker aber bietet schon in dieser Höhenregion

2. die **Formation der montanen Kalkfelsen** eine reiche Fülle interessanter Gewächse. Von Bedeutung erscheint die Thatsache, dass an den der Besonnung ausgesetzten Lehnen in auffallend größerer Zahl Sippen des Hügellandes sich einstellen, während durch den Eintritt von Gewächsen höherer Lagen an den stärker beschatteten oder feuchteren Standorten die regionale Gliederung verwischt wird. Ein charakteristisches Beispiel hierfür bietet der Thalkessel von Sulow, dessen Sohle, bei 370 m gelegen, was Besonnung und Feuchtigkeit anbelangt, die verschiedensten Existenzbedingungen schafft. Melica ciliata, Anthericum ramosum, Hippocrepis, Anemone slavica, Viola collina, Stipa pennata, Globularia Willkommi, Asperula cynanchica, Inula ensifolia und am Fuße der steilen Wände massenhaft Primula acaulis vereinigen sich hier mit Moehringia muscosa, Kernera saxatilis, Draba aizoides, Gentiana Clusii, Primula Auricula, Euphrasia salisburgensis, Campanula pusilla, Bellidiastrum, Aster alpinus, Biscutella, Saxifraga Aizoon, Valeriana Tripteris, Centaurea montana, Leontodon incanus, Hieracium bupleuroides u. a. Die Arten der ersten Gruppe würden der Höhe des Standorts ungefähr entsprechen, die Sippen der zweiten mahnen viel mehr zum Teil an die subalpine Region.

Die Formation der montanen Kalkfelsen lässt daher im Gebiet der Karpathen eine regionale Gliederung als kaum durchführbar erscheinen, da die örtliche Beschaffenheit des Fundorts den Einfluss der Elevation bei weitem überwiegt; erst über der Baumgrenze, wo die Typen des Hügellandes verschwunden sind und neue Sippen die Herrschaft übernehmen, ändert sich das Bild der Flora am Kalkfelsen.

Am montanen Kalkfelsen spielen die Gräser eine untergeordnete Rolle: hier und da eine blaugrüne Festuca oder die steifen Halme einer Calamagrostis. Die Hauptmasse der Vegetation bilden perennierende, tief wurzelnde Stauden, unter denen Bupleurum falcatum, Gentiana cruciata, Campanula carpathica, Epipactis rubiginosa, Alsine laricifolia, Dianthus hungaricus, Scabiosa lucida, Carduus glaucus selten fehlen; auch Phegopteris Robertiana erscheint weit verbreitet. An den schwach überrieselten Stellen bilden Tofieldia mit Parnassia und Pinguicula vulgaris wenigstens in den Centralkarpathen charakteristische Erscheinungen. Wo in den Spalten des Gesteins im Laufe der Zeit

eine Humusansammlung stattfindet, siedeln sich leicht Buchensträucher an zusammen mit Cotoneaster integerrima, tomentosa, Amelanchier und Pirus Aria, um welche Atragene zierliche Guirlanden windet. Bis auf den zuerst genannten Cotoneaster überschreiten die erwähnten Pomoideae die Kaschau-Eperjeser Bruchlinie nicht; an Stelle des Pirus Aria aber erscheint im Südwesten Siebenbürgens der ähnliche, aber doch wohl specifisch verschiedene Pirus meridionalis. Im Schatten dieses Strauchwerks wuchert Centaurea montana, Aconitum moldavicum und Silene nemoralis, zu der in den Ostkarpathen und in Siebenbürgen noch S. dubia sich gesellt, in den Felsspalten Asplenium viride. Als seltene Bereicherung sonniger Kalkfelsen endlich erscheint in den Pienninen, im siebenbürgischen Erzgebirge und an den Abhängen des Caleanuluisstockes gegen die Porta orientalis Juniperus Sabina[1]).

Zu diesen typischen Vertretern der Kalkfelsen der montanen Region gesellen sich nun einerseits verschiedene Stauden kalkarmen Substrats, die sich meist als bodenvag erweisen (Sedum carpathicum), anderseits vereinigen sich mit ihnen häufig genug auch subalpine Sippen, die teils trockene, sonnige Standorte lieben (Kernera saxatilis), zum größten Teil aber im feuchten Moospolster vegetieren oder durch den schattigeren Standort ähnliche Existenzbedingungen sich schaffen, wie das höhere Gebirge auch bei stärkerer Belichtung sie ihnen gewährt: Saxifraga adscendens, Moehringia muscosa, Alsine verna, Heliosperma quadrifidum, Valeriana Tripteris, Primula Auricula, Crepis Jacquini und Bellidiastrum. Auch Leontopodium steigt vielfach tief bis in die Buchenregion herab, fast allerwärts, wo das höhere Gebirge Edelweiß beherbergt: bei Kościelisko bis 900 m, noch tiefer in den Bélaer Alpen bei Béla Höhlenhain (± 800 m), am Rareu, am Nagy Hagymás, im siebenbürgischen Erzgebirge bei Felsö Gald bis 750 m und endlich bei Felsö Vidra im Arányosthal bis 660 m.

Die Gebiete, in denen eine montane Kalkfelsenflora der Karpathen zur Entwicklung gelangt, werden durch den langen, im allgemeinen sehr kalkarmen Zug der Waldkarpathen getrennt und bieten daher unvermittelt der Vegetation verschiedene klimatische Existenzbedingungen, die auf die gegenwärtige Verteilung der Gewächse nicht ohne Einfluss sein konnte. Daraus ergiebt sich ein gewisser Gegensatz in der Zusammensetzung der Formation im Westen und Osten: Sedum album, Erysimum Wittmanni, Primula Auricula, Bellidiastrum, Sesleria caerulea erreichen an der Kaschau-Eperjeser Bruchlinie die östliche Grenze ihrer Verbreitung; ob Leontodon incanus jene tektonische Linie wirklich ostwärts überschreitet, wie angegeben wird, ist mir zweifelhaft. Dagegen erscheinen anderseits auf die Randgebirge des Hochlandes beschränkt, wenn auch mit lückenhafter Verbreitung: Sesleria rigida. Heufleriana, Sedum glaucum, Sempervivum assimile und Erigeron racemosus.

---

1) Danach erweist sich also die Angabe von DRUDE, dass der Sadebaum in den Centralkarpathen fehlt und eine »große« Anzahl von Standorten in Siebenbürgen besitze, als unrichtig; die Pflanze ist in der That in Siebenbürgen selten.

Hier und da enthält die Felsflora der Karpathen einen besonderen Reiz für den Botaniker durch gewisse Sippen von äußerst beschränkter Verbreitung. Dahin gehört das prächtige Chrysanthemum Zawadzkyi mit seinen hell himmelblauen Strahlenblüten und dem intensiv riechenden Kraut, das in großer Menge an den Kalkfelsen der Pienninen, aber auch nur hier, auftritt. Besonders interessant in dieser Beziehung sind die Felspartieen in der Nähe von Torda, die Tordai Hasadék und der Székely Kő, die das Allium obliquum, die Saxifraga Rocheliana und das Alyssum argenteum besitzen, wie denn überhaupt die Kalkgebirge der südwestlichen Randzone Siebenbürgens einen besonderen Reichtum an interessanten Gewächsen aufzuweisen haben; ich nenne als Beispiele nur Edraianthus Kitaibelii, Mercurialis ovata und Seseli rigidum, während Moehringia pendula und Arabis procurrens, an feuchte Standorte gewöhnt, auf die transsylvanischen Alpen beschränkt sind und wohl auch nicht ganz ausschließlich als kalkhold gelten können.

2. Baum- und Buschbestände.

a. Laubwälder.

In den Beskiden und den Centralkarpathen treten selbst in der ihnen entsprechenden Höhe die Buchenwälder gegen den Nadelwald zurück; aber am Nordabhang der Tátra gewinnt die Buche als landschaftliches Element bereits an Bedeutung, die sie ganz entschieden in den übrigen Gruppen der Westkarpathen bewahrt. Darin findet die wiederholt ausgesprochene Behauptung, die Buche wäre in den Karpathen kalkhold, ihre Erklärung. Bis zu einem gewissen Maße trifft es auch für die Westkarpathen zu, aber schon an den Abhängen der Simonka bildet sie dieselben prächtigen Bestände auf Trachyt wie weiter östlich auf Karpathensandstein, und in Siebenbürgen umsäumen Buchenwälder auf jedem Substrat die Gebirge.

Buchenhochwald. Die vereinzelten Linden, Hainbuchen und Eichen, Pirus torminalis u. a., die an der oberen Grenze des Hügellandes noch in den Buchenwald eintreten, verschwinden sehr rasch und der Hochwald erscheint als reiner Bestand, in den Waldkarpathen vielfach noch als von der Axt völlig unberührter Urwald; höchstens unterbricht ein kräftiger Bergahorn, in urwüchsiger Kraft den Bau der Eiche nachahmend, oder eine Bergulme die Reinheit des Bestandes. Viel häufiger erscheinen einzeln oder in kleineren Rudeln Edeltannen von schlankem Wuchs dem Walde eingestreut, doch vermögen auch sie nur selten die Buche zurückzudrängen, wie etwa am Goldenen Tisch bei Merény, wo in einer Höhe von etwa 1100 m ein Tannenwald mit den Charakterstauden des Buchenwaldes sich aufbaut. Ziemlich häufig tragen die Tannen große Hexenbesen; besonders fällt die reiche Entwicklung dieser »Pilzgallen« im siebenbürgischen Erzgebirge auf, wo ich an der Detunata Goale an einer einzigen Tanne einmal 21 Hexenbesen zählen konnte.

Im Frühjahr wegen der späten Belaubung der Buche den Eintritt des Lichtes nicht hindernd, schafft im Sommer der Buchenhochwald mit seinem

tiefen Schatten, den nur vereinzelt ein Sonnenstrahl durchbricht, während einer Vegetationsperiode völlig verschiedene Existenzbedingungen, die der Flora den Stempel aufdrücken. Pflanzen mit früher Blütezeit und Schattengewächse bewohnen ihn, die im zeitigen Frühjahr einen reichen Blumenflor entfalten, im Sommer dagegen ihr Laub einziehen oder, an geringere Belichtung gewöhnt, ein dunkles und saftiges Grün unter den Kronen schaffen.

Daher findet auch an den mächtigen Stämmen der Buchen eine reichliche Entwicklung rindenbewohnender Lebermoose, Moose und Flechten statt, unter denen namentlich Sticta pulmonacea und Ulota crispa in äußerst üppiger Vegetation sich zeigen, während von den zahlreichen Farnen Aspidium aculeatum nebst seinen Varietäten und seltener auch A. Lonchitis und Scolopendrium vorherrschen. Evonymus verrucosus, Spiraea chamaedryfolia, Salix Caprea und silesiaca, Ribes Grossularia und alpinum, Daphne und Sambucus racemosa, sowie Lonicera xylosteum und nigra, alle durch die zeitige Entwicklung ihrer Blüten ausgezeichnet, bilden das Unterholz, zwischen dem Anemonen und Leberblümchen, Dentaria bulbifera und die prächtige glandulosa, Adoxa, Corydalis cava und solida sich einfinden. Rasch verschwindet gegen den Sommer hin ihr Laub, während Lamium Galeobdolon, rote und gelbe Orobus-Arten, Mercurialis perennis, Paris und Oxalis, Lamium cupreum, Ranunculus cassubicus und lanuginosus, Viola sylvatica, zusammen mit Polygonatum verticillatum, Veronica montana, Asarum und Hedera, die Pirola-Arten und Actaea spicata sich durch den Sommer hindurch grün erhalten. Locker bauen sich darüber die zarten Ähren der Carex sylvatica, die feineren Rispen des Milium effusum und der Festuca gigantea auf.

Mit der vollendeten Belaubung erreicht zum allergrößten Teil die Blütenfülle ihr Ende, nur Geranium Robertianum und phaeum, Galeopsis versicolor, Lactuca muralis, Galium Schultesii, Circaea Lutetiana, Sanicula und Cardamine Impatiens blühen später zusammen mit Neottia und Corallorrhiza.

Nicht allenthalben erscheinen Arum und Allium ursinum, Isopyrum thalictroides, Goodyera repens, Scilla bifolia, Luzula flavescens, Cardamine trifolia[1]) nebst Symphytum cordatum, obwohl ihre Verbreitung auf das gesamte Gebirgssystem sich erstreckt. Sehr zerstreut bildet an den feuchteren Steinen des Buchenwaldes Selaginella helvetica ihre moosartigen Überzüge.

Erscheint so der Buchenwald durch eine große Zahl von Charakterstauden, welche in ihrer Verbreitung über die gesamten Karpathen reichen, ausgezeichnet, so lassen sich doch ganz erhebliche Unterschiede in den einzelnen Teilen des Gebirges leicht konstatieren. Der Buchenwald der Westkarpathen zeigt ein auffallendes Zurücktreten der Spiraea, und was noch interessanter erscheint, ist die Thatsache, dass etwa an der Westgrenze der Liptau eine Anzahl von

1) Die Pflanze wird von SIMONKAI (p. 81) noch als fraglich für Siebenbürgen angesehen; die älteren Angaben konnte ich nicht bestätigen, doch fand ich sie im Arányosthal bei Ghirda de Susu ziemlich reichlich.

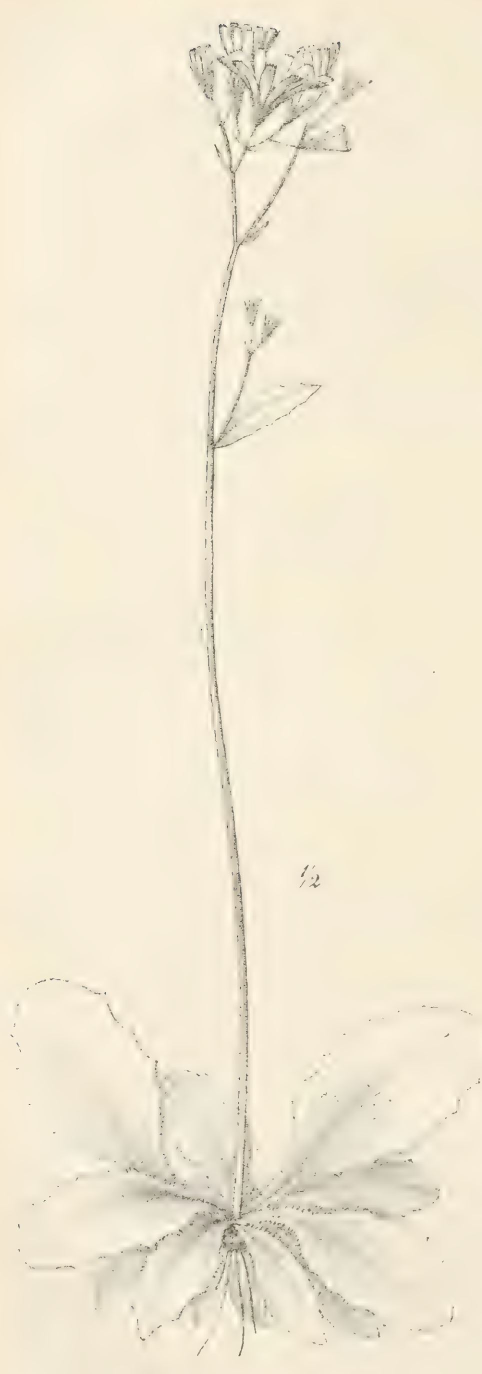


Fig. 1. Hieracium transsylvanicum, eine Charakterstaude der Waldregion in den Ostkarpathen (Orig.).

Buchenwaldpflanzen ihr östlichstes Vorkommen finden: Buphthalmum salicifolium, Cyclamen europaeum und der stattliche Senecio umbrosus aus der Doria-Gruppe, der erst wieder im Burzenlande erscheint. Der Buchenwald der Ostkarpathen von der Eperjeser Bruchlinie an zeigt einen Zuwachs von weiteren Charaktergewächsen, ohne welche er kaum vorstellbar ist; in erster Linie sind hier Hieracium transsylvanicum (Fig. 1) und Helleborus purpurascens zu nennen, welche mit der so massenhaft entwickelten Spiraea seinen Hauptcharakterzug bilden; auch Pulmonaria rubra schließt sich ihnen an.

In zweite Linie treten Gewächse des Buchenhochwaldes, die nur über gewisse Strecken hin verbreitet sind, in anderen aber fehlen, wiewohl sie zu den bezeichnendsten Gewächsen dieser Formation gehören. Eine solche Staude ist Aposeris foetida, die als die häufigste Begleitpflanze der Buche in den ganzen Waldkarpathen bis zu den Rodnaer Alpen gelten kann, während sie in Siebenbürgen am Ostrand und zum großen Teil auch am Südrand fehlt; ins Hügelland herabsteigend, begleitet sie die Buche bis an ihre höchsten Standorte. Saxifraga cuneifolia, meist an bemoosten Steinen des Buchenwaldes wachsend, reicht von der Biharia am Randgebirge östlich bis zum Büdös und geht weit über die Baumgrenze empor, wo sie dann am Rande der Bäche und im Kies des Bettes ihr Fortkommen findet. Die prächtige Anemone transsylvanica ziert den Buchenwald des Ost- und Südrandes, während Hyacinthus

leucophaeus mit sporadischer Verbreitung auf Siebenbürgen beschränkt ist und namentlich im Burzenlande häufiger erscheint.

An der oberen Grenze der Buchenregion tritt an Stelle des hochstämmigen Waldes eine neue Formation, deren Artreichtum vorzugsweise auf kalkreichem Substrat die schönste Ausbildung zeigt; dies ist der

montane Buschwald[1]), der mit seinen Formationsgliedern am Rande des Hochwaldes entwickelt auftritt und längs der Bäche auch in tiefere Lagen herabsteigt. Die Buche ist auch für ihn der herrschende Baum, aber sie tritt nicht mehr als mächtiger, hoher Stamm entwickelt auf, mehr in der Form von mannshohen oder baumartigen Büschen, zwischen denen Pirus Aucuparia, Corylus und Salix silesiaca sich einschalten, Sambucus nigra vereinzelt eingestreut erscheint und Rubus Idaeus mit Rosa alpina gewissermaßen das Unterholz bildet. Für die Westkarpathen ist für diese Formation Pirus Aria recht charakteristisch.

Die kräftige und üppige Entwicklung der Stauden auf dem im allgemeinen trockenen Boden lässt die Gräser in den Hintergrund treten, von denen nur Calamagrostis-Arten mit Luzula angustifolia reicher entwickelt erscheinen. Bezeichnend ist das Auftreten hochstengliger Stauden in größeren Horsten (Salvia glutinosa) oder mächtigen Büschen (Chaerophyllum aromaticum, Laserpitium latifolium, Astrantia major, Digitalis ambigua, Centaurea montana, Knautia sylvatica, Torilis Anthriscus, Stachys alpina und sylvatica, Actaea Cimicifuga, Gentiana Asclepiadea), zwischen denen mehr vereinzelt Scrophularia Scopolii, Prenanthes purpurea, Campanula persicifolia, Melittis, Silene nutans, Cirsium Erisithales und C. Eriophorum erscheinen. Die kleineren Formen dieser Gemeinschaft, wie Geum strictum, Chrysanthemum corymbosum, Aquilegia vulgaris, Rubus saxatilis, Hypericum hirsutum und montanum, Cephalanthera rubra, Cypripedium Calceolus und Euphorbia polychroma bewohnen die trockneren Stellen, die dann vielfach beim Vortreten anstehenden Gesteins auch Glieder der Felsformation aufnehmen.

An den feuchteren oder schattigeren Stellen bildet Sambucus Ebulus große Gruppen, Campanula latifolia mit Heracleum sibiricum, Anthriscus nitida und Valeriana sambucifolia mächtige Stauden, zwischen welche Lunaria, Adenophora liliiflora und Hesperis inodora treten und Poa Chaixii mit Aconitum moldavicum in lockerem Bau dem Lichte zustreben. Atragene fehlt hier selten und Veronica urticifolia erscheint in der Auswahl des Standortes nicht wählerisch; hier und da tritt auch Dipsacus pilosus hinzu.

---

1) Entspricht bei DRUDE (vergl. Deutschlands Pflanzengeogr. I. 316) der »Voralpenwaldformation«, die im allgemeinen sehr treffend charakterisiert wird. Von den angeführten Pflanzen gehören aber nicht hierher Viburnum Lantana, das meist viel tiefer zurückbleibt, Cirsium rivulare als Wiesenpflanze, Bupleurum falcatum und Campanula carpathica als ausgesprochene Felsenpflanzen. Senecio umbrosus (vgl. S. 136) ist viel zu lokalisiert, um als Charakterpflanze einer Formation in den »Centralkarpathen« zu dienen, in die es mit seinem Vorkommen gar nicht reicht.

Auffallend ist das Fehlen der Telekia speciosa (Fig. 2) in den Westkarpathen, wo sie nur in wenigen nach Westen vorgeschobenen Standorten auftritt, umsomehr, als diese Pflanze mit ihren großen goldgelben Köpfen in den Waldkarpathen und in Siebenbürgen in großer Häufigkeit an Bachufern wie im Gebüsche auftritt, und das Gebiet ihrer geschlossenen Verbreitung gegen Westen durch die Kaschau-Eperjeser Bruchlinie bestimmt wird. Sie ist vielleicht als schönste Zier der montanen Region und als die Staude zu betrachten, welche den Ostkarpathen im höheren Berglande den Hauptcharakter verleiht, während sie mit der Baumgrenze ihre vertikale Verbreitung abschließt. Ein Entwicklungscentrum für Aconitum-Arten liegt in Siebenbürgen, wo A. Anthora zusammen mit A. lasianthum und anderen Arten auch im montanen Buschwald vorkommt.

b. Nadelwälder.

Die schönen Bestände Nadelwaldes in den Karpathen sind nicht allenthalben auf ein ursprünglich wildes Vorkommen der Fichte zurückzuführen, sondern verdanken vielfach ihre Existenz der Fürsorge der Forstwirtschaft. Nicht immer leicht ist die Frage zu entscheiden, ob es sich um angeforstete Nadelwälder handelt oder nicht; selbst geübte Beobachter werden sich nicht immer vor Fehlern bewahren können. Wo aber ein Kampf um den Besitz des Bodens zwischen Buche und Fichte wogt, wo im jungen Fichtenwald verkrüppelte und beschädigte Zwergsträucher der Buche gleichsam das Unterholz bilden, wo im Fichtenwald in größerer Zahl Pflanzen des Buchenwaldes als Relikte erhalten sind oder, wie am Mincsol, die regionale Gliederung verkehrt wird, indem auf den Fichtenwald die Buchenregion folgt, überall dort ist der Eingriff des Menschen in den Wald nicht unschwer zu erkennen.

Als auffallendstes Glied der Nadelwälder in den Karpathen gilt

der **Fichtenhochwald**, der aus fast reinen Beständen der Picea excelsa gebildet wird; die Tanne (vergl. S. 134) tritt bis zu einer gewissen Höhe in Rudeln oder einzeln eingesprengt auf; in den Westkarpathen erweist sie sich als kalkholde Pflanze. Die schönen, kräftigen Stämme der Fichte sind mit Flechten überzogen, von den Zweigen hängen Bartflechten, unter denen die Usnea longissima die Länge von mehreren Metern erreicht. In seinem Schatten entwickelt der Fichtenwald kein oder nur in geringer Menge Unterholz, nur Vaccinium Myrtillus und V. Vitis Idaea dringen in ihn ein, bevorzugen aber auch, wie Calluna, die ostwärts selten wird, den lichteren Saum und mischen sich hier mit Rubus Idaeus, Spiraea chamaedryfolia (s. S. 135), Salix silesiaca, Pirus aucuparia oder Ribes alpinum.

In den schärfsten Gegensatz tritt der Pflanzenreichtum des Buchenwaldes zu der Armut an Stauden im Fichtenwalde. Zwischen den Vaccinien dringen die Blätter und Halme mehrerer Grasgewächse (Luzula angustifolia, Calamagrostis Halleriana, Deschampsia caespitosa) hervor; Melampyrum sylvaticum, pratense und das auf die Ostkarpathen beschränkte M. saxosum[1]) mit seinen

1) Die aus den Sudeten angegebene Pflanze gehört nicht zu M. saxosum Baumg.



Fig. 2. *A* Telekia speciosa, Charakterpflanze der Ostkarpathen, *B* ein abgeblühtes Köpfchen; *C* Köpfchen von unten gesehen; *D* Blüte; *E* Frucht. — Orig. mit Benutzung der Abbildung von Reichenbach.

reinweißen Blüten bilden am Waldrande einzelne Horste, neben welche Digitalis ambigua, Gentiana Asclepiadea und Hieracium murorum und vulgatum treten. In den Ostkarpathen gesellt sich hierzu das häufige Hieracium transsylvanicum (Fig. 1, S. 136), welches oft allein die Gattung repräsentiert und einen der Hauptcharaktertypen der montanen Region überhaupt darstellt, von der unteren Grenze der Buchenregion bis an die Baumgrenze reichend. Weit seltener ist das von mir bisher nur im Bihargebirge und im Burzenland gefundene H. Hazslinszkyi aus der Gruppe der Alpestria. In den Schatten des Hochwaldes dringt höchstens Homogyne alpina oder Majanthemum bifolium, Monotropa und die größeren, am Boden hinkriechenden Lycopodium-Arten (L. clavatum, annotinum, Selago).

Wo der geschlossene Bestand sich etwas lichtet und der Boden eine reichlichere Zufuhr von Wasser erhält, wo im Moder der Baumstümpfe das Substrat feuchter bleibt, wird die Zahl der Moose größer: nicht mehr das bleiche Grün des Leucobryum glaucum bildet hier die kompakten Polster, ein frischgrüner Moosrasen bedeckt den Boden (Tetraphis pellucida, Hypnum Crista castrensis, Brachythecium-Arten, Mnium, Buxbaumia indusiata, Hylocomium u. a.), in ihm breiten sich die grauen Peltigera aus und Oxalis Acetosella, Listera cordata, Valeriana Tripteris, Lysimachia nemorum und Soldanella hungarica siedeln sich an, in Siebenbürgen auch Saxifraga cuneifolia (s. S. 136). Solche Standorte sind im Poduplaskithal, am Fuße des Mlynarz, und im Nefzer Thal der Centralkarpathen die einzigen Fundorte für Linnaea borealis im Gebiete; freilich wird man zugeben müssen, dass das leicht zu übersehende Pflänzchen vielleicht doch noch an anderen Stellen der Beobachtung sich entzogen hat.

An ähnlichen Standorten erfolgt eine üppige Entwicklung von Farnen (Aspidium filix mas, spinulosum, montanum, Athyrium filix femina), unter denen die oft an Kalk gebundene Cystopteris sudetica vom Buchenwald durch die Fichtenregion hindurchgeht, freilich eine lückenhafte Verbreitung besitzt, aber meist in großer Menge auftritt. Ähnlich verhält es sich in den Karpathen mit Blechnum Spicant, das hier im allgemeinen zu den seltenen Pflanzen gehört und erst wieder im südwestlichen Siebenbürgen häufig wird. Von den höheren Stauden bewohnen den feuchteren und lichteren Fichtenwald Luzula sylvatica, Stachys sylvatica und alpina, Circaea intermedia und alpina, sowie Prenanthes purpurea. Als charakteristische Staude gesellt sich das endemische Chrysanthemum rotundifolium hinzu, in den Ostkarpathen die Campanula abietina vom Habitus unserer C. patula. Von einer Höhenlage von 700 m an begleitet sie in den Waldkarpathen und in Siebenbürgen als typische Waldpflanze den Wanderer bis auf die alpinen Matten auf allen Exkursionen; in der Nähe der Kaschau-Eperjeser Bruchlinie erreicht sie ihre Westgrenze. Mit sehr lückenhafter Verbreitung, die oft an Kalk gebunden erscheint, gehört in diese Formation auch Polemonium caeruleum [1]).

1) Man vergl. hiermit die etwas abweichende Schilderung der Nadelwaldflora in einer Höhe von 1000—1200 m bei DRUDE (Isis 1893 p. 15 Sep.-Abdr.). Hier sind Pflanzen der Waldbach-

In feuchteren Mulden geht diese Formation sehr leicht, wenn die Polster von Sphagnum-Arten das Übergewicht erhalten, in Moore von beschränkter Ausdehnung über.

Gemischter montaner Nadelwald. An der oberen Grenze der Fichte gesellt sich zu ihr in einer bestimmten Höhenlage die Lärche und die Zirbel (s. S. 126). Der geschlossene Waldbestand wird lockerer, vereinzelte Knieholzsträucher zusammen mit Grünerlen[1]) und Birken bilden das Unterholz, zwischen welches bereits Stauden der subalpinen Region in größerer Zahl eintreten. Namentlich die weiter unten zu besprechende Waldbachformation erreicht hier ihre schönste Entwicklung. Damit ist ein allmählicher Übergang zu der Flora der subalpinen Region gegeben.

c. Strauchformationen.

Hierzu rechne ich eine natürliche Formation und eine Pflanzengenossenschaft, welche erst unter dem Einfluss des Menschen entstand, die Waldbachformation und die Flora der Holzschläge.

Die **Waldbachformation** tritt in der montanen Region an Stelle der Auenwälder und Bruchwälder des niederen Hügellandes und hat mit diesen auch eine Anzahl Stauden gemein; vor allen steigt längs der Bachläufe ein Farnkraut (Struthiopteris germanica) weit im Gebirge empor und erreicht vielleicht erst in der Nähe der Baumgrenze seine letzten vorgeschobenen Posten (S. 120).

Anfänglich umsäumen noch Weiden (S. incana, purpurea) und Erlen (Alnus incana und glutinosa) des Hügellandes die Bachufer, aber in einer durchschnittlichen Höhe von 1200 m beginnt bereits das Überwiegen von Salix silesiaca, mit der sich Lonicera nigra, Rosa alpina, Acer Pseudoplatanus, Pirus aucuparia, Betula carpathica und Ribes Grossularia verbinden. Im Gebüsch des Ufers, zwischen den Felsblöcken des Bettes, im Kies und Geröll der kleinen Inseln siedeln sich höhere Stauden an, mit saftigen, frischgrünen Blättern und lebhaften Blütenfarben, wie Chaerophyllum hirsutum, Anthriscus nitida, Thalictrum aquilegifolium, Caltha, Cirsium heterophyllum, Carduus Personata; auch die truppweise auftretende Salvia glutinosa mit Menthen aus der sylvestris-Gruppe charakterisieren wenigstens in der Buchenregion diese Formation. Auf dem Petasites albus schmarotzt hier und da in großer Menge die stattliche Orobanche flava. Petasites niveus scheint auf das Burzenland beschränkt zu sein.

In der Fichtenregion treten Doronicum austriacum, Ranunculus aconitifolius und Senecio subalpinus[2]) als Charaktergewächse dieser Formation hinzu.

---

formation mit denen des Nadelwaldes (des Buchenwaldes) und selbst Wiesenpflanzen durcheinander gemengt.

1) Über die Verbreitung der Grünerle vergl. die späteren Angaben.

2) Wird von DRUDE (Isis 1893 p. 16 Sep.-Abdr.) irrtümlicherweise als Glied der Laubwaldformation angeführt.

ferner das im lichten Wald überall vorkommende Chrysanthemum rotundifolium. Einen Zuwachs erhält ferner diese Genossenschaft in der Fichtenregion durch das Erscheinen mehrerer Stauden, deren Hauptverbreitung der Knieholzregion angehört: Adenostyles albifrons, Archangelica officinalis, Mulgedium, Delphinium elatum und Aconitum Napellus; auch die schöne Pedicularis sumana reiht sich ihnen an, allerdings mit zerstreuter Verbreitung.

Das Gestein wird stellenweise von den roten Überzügen der Trentepohlia Jolithus bedeckt, für welche der am Fels zerstäubende Bach die Existenzbedingungen schafft; an solchen Orten vermögen auch kleinere Arten höherer Regionen zwischen den Polstern von Cardamine amara var. Opizii ihre Entwicklung finden; unter ihnen erscheinen wohl am ersten Arabis alpina, Epilobium alsinefolium oder Sedum Rhodiola.

Nicht durch den gesamten Karpathenzug bewahrt die Waldbachformation ihren gleichen Habitus. So wie sie geschildert wurde, bestimmt sie den Charakter in den Westkarpathen. In den Waldkarpathen tritt durch das wohl kaum irgendwo fehlende Spiräengebüsch bereits ein fremdartiger Zug hinzu. Dazu gesellen sich die violettblauen Glocken der Campanula abietina und die prächtige Telekia speciosa (Fig. 2, S. 139) mit Senecio nebrodensis und Aconitum paniculatum[1]. Eine eigenartige Distel (Cirsium pauciflorum), mit großen, unterseits schwach wollig-filzigen Blättern und nickenden Köpfen, häufig zusammen mit C. oleraceum und heterophyllum, reicht von den östlichen Waldkarpathen durch den Ost- und Südrand Siebenbürgens mit häufigem und massenhaftem Auftreten, in einer Verbreitung, die sich annähernd mit der des Carduus transsylvanicus deckt; eine stattliche Dolde, Heracleum palmatum, beginnt erst in den Rodnaer Alpen und geht gleichfalls in den Gebirgen des Ost- und Südrandes entlang. Überaus groß ist in Siebenbürgen die Mannigfaltigkeit der Aconitum-Arten. Auf wenigen Quadratmetern stehen z. B. in der Krepatura am Königsstein die blauen Blüten des A. Napellus neben den gelben Ähren des A. Anthora und lasianthum und dem schmutzigen Violett des A. Baumgartenianum. In prächtiger Entwicklung erscheint in der Krepatura auch das auf den Südrand beschränkte Geranium macrorrhizum neben dem zierlichen G. lucidum und dem fein zerschlitzten Laube des Conioselinum Fischeri, einer in den Karpathen seltenen (oder übersehenen) Dolde, deren Standorte auf die Bélaer Alpen, das Rodnaer Gebirge und den Königsstein sich beschränken[2]).

Holzschläge. Nachdem der Wald verschwunden ist oder nur in kümmerlichem Strauchwerk noch sein ehemaliges Dasein bekundet, verlieren sich mit ihm die Charakterstauden desselben. Einzelne Büsche von Senecio nemorensis, zerstreute Lactuca muralis oder Stachys alpina harren noch als Relikte am

---

1) Soll nach DRUDE (Deutschl. Pflanzengeogr. I. 226) nur auf das Voralpenland (Schweiz, Bayern, Österreich) beschränkt sein, was demnach unrichtig ist.

2) Unrichtig ist die Angabe von DRUDE (Deutschl. Pflanzengeogr. I. 146), der die Pflanze in den »Hochkarpathen, im mährischen Gesenke« und sogar — im Riesengebirge (!) wachsen lässt.

längsten aus, nachdem vorher die übrigen Waldpflanzen längst verschwunden sind. Beerentragende Sträucher oder solche mit Steinfrüchten, die an sonnige Standorte gewöhnt sind, siedeln sich an, wie Sambucus racemosa oder Atropa Belladonna, vor allem aber Himbeeren und Brombeersträucher. In den höheren Lagen der montanen Region bilden Rubus Idaeus vielfach schwer passierbare Dickichte, die in der Máramaros nicht selten von den breiten Fährten der hier noch häufigen Bären niedergetreten erscheinen.

Für die Ansiedlung dieses Strauchwerks mit seinen genießbaren Früchten ist die Mitwirkung der Tierwelt wohl kaum zu leugnen; für eine Anzahl von Stauden ist der Wind der Faktor, der ihre weite Verbreitung vermittelt: so das kleine Gnaphalium sylvaticum, das sich an den offenen Stellen leicht ansiedelt, die zahlreichen Compositen (Cirsium lanceolatum, C. Eriophorum, Senecio viscosus) und Epilobien (E. montanum und angustifolium). Oft erscheinen große Stellen in den Holzschlägen von weitem gesehen durch die geselligen Senecio goldgelb oder durch die massenhaft verbreiteten Weidenröschen dunkelrot gefärbt.

Leicht verbreiten sich auch auf dem jungfräulichen Boden der Holzschläge vom Waldrande her gewisse Gräser, die nicht selten auf ganze Strecken hin jede andere Vegetation verdrängen: die hochhalmigen Deschampsia-Arten, zusammen mit Luzula und Agrostis-Arten, überragt von den vereinzelten Büschen der Calamagrostis arundinacea und varia, bilden einen geschlossenen Bestand, während an den lichteren Stellen Polytrichum-Arten sich einfinden oder die kompakten Rasen der Carex leporina und Luzula campestris.

Drittes Kapitel.

Die Formationen oberhalb der Baumgrenze.

Begrenzung und Gliederung des Gebietes. Die Formationen oberhalb der Baumgrenze erhalten ihren charakteristischen Zug durch die Entwicklung oder das Fehlen der Holzgewächse. Kleinere Holzgewächse, wie Dryas, Loiseleuria, Vaccinien oder die alpinen Salix-Arten steigen in den Karpathen bis auf die höchsten Gipfel empor; aber wie sie für den landschaftlichen Charakter des Gebirges ohne Bedeutung sich erweisen, so erscheinen sie auch biologisch mehr als Stauden denn als Sträucher. Nur das Knieholz (Pinus Pumilio), die Grünerle (Alnus viridis), der Zwergwachholder (Juniperus nana) und die Alpenrose (Rhododendron myrtifolium) bilden ein wichtiges Element in der Vegetation oberhalb der Baumgrenze.

Zwergwachholder und Alpenrose gehen in den Karpathen weit über die obersten Krummholzbüsche hinaus; längst ist der letzte Knieholzbusch im Thal zurückgeblieben, da erscheinen noch vereinzelte Büsche der Alpenrose

oder des Zwergwachholders auf den Matten, freilich nicht mehr in ihrer typischen Ausbildung, sondern als niedrige polsterförmige Massen, die zuletzt, ähnlich wie die alpinen Weiden, zwischen dem Rasen der Gräser hinkriechen. Ihre obere Grenze zu bestimmen dürfte auf große Schwierigkeiten stoßen, da für ihre Verbreitung örtliche Verhältnisse von ausschlaggebender Bedeutung sind. Jedenfalls wird eine solche Linie, sofern nicht Steilabstürze oder schroffe Felsen eine natürliche Grenze setzen, nicht erheblich hinter der Höhencurve von 2200 m in Siebenbürgen zurückbleiben. Die felsige Natur der Hohen Tátra erklärt wohl zur Genüge, dass hier Juniperus nana wenig über 2000 m schon verschwindet, zusammen mit dem Knieholz, während schon auf der Babia Góra die obersten Wachholderbüsche um etwa 30 m höher steigen als das letzte Knieholz.

Die Alpenrose, die in den Waldkarpathen am Stoj ihren westlichsten Standort erreicht, besitzt von hier aus eine geschlossene Verbreitung durch die Gebirge der Máramaros und die Randgebirge Siebenbürgens; sie beginnt in der Knieholzregion und erscheint in ihrem Vorkommen unabhängig vom Substrat, indem sie ebensowohl auf Kalk- als Silikatgestein und Trachyt freudig wächst. Diese Thatsache gewinnt dadurch an Bedeutung, dass die ostkarpathische Form verwandtschaftlich dem Rhododendron ferrugineum recht nahe steht, das in den Alpen bekanntlich das Urgestein bevorzugt.

Dieselbe Verbreitung teilt mit der Alpenrose die Grünerle[1]), die im allgemeinen an den Knieholzgürtel gebunden erscheint, freilich längs der Bäche vielfach in engen Thälern bis 1000 m und darunter herabsteigt.

In den Beskiden und namentlich in den Centralkarpathen, aber auch in der Niederen Tátra, tritt das Knieholz in großen Beständen auf, und wie es scheint, auf Silikatgestein in üppigerer Entwicklung als auf dem trockeneren Kalk, den es indes nicht völlig meidet. Daher bildet auch in der Hohen Tátra die mächtig entwickelte Knieholzregion, gleichsam eine Fortsetzung des Fichtenwaldes, eine Grenzzone, wo zwar an den rauschenden Gießbächen eine Vermischung von montanen mit subalpinen Hochstauden stattfindet, aber nicht ein so allgemeines Vordringen subalpiner und alpiner Typen in niederere Regionen erfolgt wie auf Kalkgestein, wo zwischen den Matten lange Geröllhalden zu Thale ziehen, auf denen subalpine Gewächse mit montanen Typen in mannigfaltigem Wechsel sich ablösen.

Von der Hohen Tátra ostwärts verschwindet zunächst das Knieholz auf eine große Strecke und erst auf den Gipfeln der Máramaros und den Rodnaer Alpen erscheint es wieder, aber nicht mehr in den schönen Beständen der Tátra, vielmehr im Kampfe mit dem Menschen um die Existenz, in einem Kampfe, in dem es vielfach unterlegen ist oder in absehbarer Zeit verschwinden wird. Die Ausdehnung der Alpenweidewirtschaft hat einem der wichtigsten

1) DRUDE verwechselt in seinem Handbuch der Pflanzengeogr. 377 offenbar Alnus viridis mit A. incana und schreibt letzterer eine Verbreitung in den subalpinen Strauchformationen Siebenbürgens zu, was natürlich unrichtig ist.

Holzgewächse der subalpinen Region hier den Untergang gebracht oder ihm nahegerückt. Ähnlich liegen für das Knieholz die Aussichten im Kelemenstock und in der Biharia, und nur am Südrand Siebenbürgens, vom Burzenländer Gebirge bis zum Retyezát, trifft man wohl noch Knieholzbestände, die denen der Hohen Tátra gleichen, freilich auch hier wegen der intensiv betriebenen Weidewirtschaft nur recht vereinzelt. Möge bald die Zeit kommen, wo man die Bedeutung der Knieholzbedeckung im Gebirge für die Bewässerung des Vorlandes in richtiger Erkenntnis würdigt und man dem Gebirge durch die Fürsorge der Forstverwaltung das wiedergiebt, was eine halbcivilisierte Hirtenbevölkerung in verständnislosem Eigennutz ihm entriss.

Daher kann man in den Ostkarpathen von einer Knieholzregion nicht in dem Sinne wie in der Hohen Tátra reden. Nur an den Stellen, welche als Weideland absolut wertlos sind, entwickeln sich Knieholzbestände im Wechsel mit der Grünerle in mannigfaltiger Mischung, in den Felsennischen, auf Felsterrassen, im Blockgeröll tosender Alpenbäche. Entlang dem Wasserlauf ziehen sich in den engen, schattigen Thälern und Schluchten zungenförmig Knieholzbestände ins Thal bis zu einer Höhe von 1450 m in der Krepatura am Königsstein, bis zu ähnlicher Höhe in der Biharia und am Negoi. Im Durchschnitt freilich liegt die ehedem viel kräftiger entwickelte Knieholzregion im siebenbürgischen Norden zwischen 1600 und 1900 m, im südlichen Randgebirge zwischen 1850 und 2200 m, Durchschnittszahlen, zu denen man durch Kombination von Einzelbeobachtungen gelangt.

Freilich sind in Siebenbürgen wie in der Hohen Tátra lokale Verhältnisse für die Ausbildung der Knieholzbestände von größter Bedeutung. In den Centralkarpathen beginnt das Knieholz bei etwa 1350 m, massenhaft entwickelt erst um 1450 m; der geschlossene Bestand findet dann bei 1800 m seine Begrenzung, wiewohl vereinzelte Büsche noch über 2000 m beobachtet werden. Anderseits liegen auch aus den Centralkarpathen Angaben über auffallend niedrige Standorte vor, so von Zakopane bei 950 m, im Bialkathal bei 990 m, ganz abgesehen von dem auffallend niedrigen und isolierten Vorkommen am Gehol (980 m) und Tarlyk Vrch (773 m) in der Zips oder am Dürren Berg bei Késmark (690 m), die wohl richtiger als vereinzelte Relikte einer früher tiefergehenden Verbreitung zu deuten sind.

Nach diesen Bemerkungen wird unter Berücksichtigung der früher näher erörterten Baumgrenze (S. 123) die regionale Gliederung des Gebirges oberhalb des geschlossenen Waldes in eine subalpine und alpine Region durch das Auftreten des Knieholzes bez. der Grünerle sich von selbst ergeben:

1. Die **subalpine** oder **Knieholzregion**, zwischen der Baumgrenze und der oberen Knieholzgrenze gelegen,

also in der Babia Góra 1330—1660 m,
in der Hohen Tátra 1500—1800 m,
in den Rodnaer Alpen 1600—1900 m,
in den Transsylvanischen Alpen 1850—2200 m,

wird durch subalpine Strauchformationen, die Bachuferflora, Alpenwiesen und Sennhüttenflora in erster Linie charakterisiert, während die Felsenflora, zumal auf krystallinischem Gestein, noch etwas zurücktritt. An der Grenze gegen die montane Region kommt der gemischte montane Nadelwald (S. 141) zur Entwicklung.

2. Die **alpine Region** entbehrt der Strauchformationen und der Sennhüttenflora; an Stelle der Alpenwiesen treten die Alpenmatten, soweit sie nicht von Geröll- und Felsformationen verdrängt erscheinen. Ihr gehört das Gebirge oberhalb der Knieholzregion an. Die Seebecken dieser Region entbehren wie diejenigen der subalpinen Zone einer Phanerogamenflora und liefern auch nur eine äußerst spärliche Ausbeute an Algen.

1. Subalpine Formationen.

a. Geschlossene Formationen.

Unter den geschlossenen Formationen der subalpinen Region sind für den landschaftlichen Charakter der Vegetation von Bedeutung: die Knieholzformation, die subalpine Bachuferflora, die Alpenwiesen, die subalpine Quellflur und endlich die unter dem Einfluss des Menschen entstandene subalpine Ruderalflora.

Die **Knieholzformation.** Unter Verweisung auf die Verbreitungsverhältnisse von Pinus Pumilio, Alnus viridis und Juniperus nana (S. 143) muss hier hervorgehoben werden, dass dies die einzigen Holzgewächse sind, welche tonangebend zu geschlossenen Formationen zusammentreten; entweder bildet jedes für sich reine Bestände oder in mannigfaltiger Mischung mit einander. In den Centralkarpathen bildet das Knieholz prächtige, undurchdringliche Dickichte, zwischen dessen Geäst an lichteren Stellen die Büsche oder die längs des Bodens hingestreckten Zwergsträucher des Juniperus nana sich einstellen, während in den Ostkarpathen noch die Grünerle vielfach mit dem Knieholz sich verbindet, wiewohl dieselbe ganz offenbar mehr die feuchteren Ufer der Gebirgsbäche bevorzugt. Jedenfalls aber wird man in den Ostkarpathen die Alpenrose kaum als einen Bestandteil der Knieholzformation ansehen dürfen, weil einmal ihre Hauptverbreitung über dem Knieholzgürtel liegt und anderseits die Alpenrose Siebenbürgens und der Waldkarpathen kaum Bestände bildend als vereinzelter, kugliger Busch die Zier der Alpenwiesen darstellt und noch als Zwergstrauch die Steilabstürze der Felsen der Hochregion krönt.

So erscheint in den Karpathen nur Juniperus nana als konstanter Begleiter des Knieholzes, dem sich in zweiter Linie noch Salix silesiaca hinzugesellt; der Zirbelkiefer wurde bereits oben (S. 141) gedacht. Je nach dem Standort und dem Substrat treten in die Knieholzformation noch Vertreter der Bachuferflora und der Alpenwiesen ein, wie überhaupt vielfach, zumal in den Ostkarpathen, die Knieholzformation ihre Selbständigkeit verliert und sich in

vereinzelte Büsche auflöst, deren tiefes Grün von dem Hellgrün der Matten oder dem lichten Grün der Laubhölzer am Gießbach wirkungsvoll sich abhebt.

Von den Halbsträuchern sind Vaccinium Myrtillus und V. Vitis Idaea auf trachytischem Gestein, Silikatgesteinen und Kalkboden häufige Begleitpflanzen des Knieholzes, unter dessen Schatten Flechten (Cetraria islandica) und Moose (Oligotrichum hercynicum, Pogonatum alpinum, Sphagnum-Arten u. a.) reine oder gemischte Rasen zusammensetzen, während rindenbewohnende Flechten an seinen Ästen sich ansiedeln. In einen scharfen Gegensatz zu dem tiefen Grün der Knieholzbüsche und der in den dichteren Beständen blumenarmen Flora tritt eine andere Formation von Laubhölzern strauchiger Ausbildung, zwischen denen hohe Stauden sich einfinden. Es ist dies die

subalpine Bachuferflora, welche die Ufer der Alpenbäche umsäumt, an den Felsblöcken im Wasserbett erscheint und an den feuchteren Stellen der nebelumwallten Felsterrassen in verarmter Form sich nochmals einstellt.

Salix silesiaca in verschiedenen Varietäten bildet mit Alnus viridis, Pirus Aucuparia var. alpestris, bisweilen auch mit Rosa alpina ein lockeres, durch Felstrümmer vielfach unterbrochenes Buschwerk, zwischen dem der Alpenbach tosend dem Walde zueilt. Viel seltener erscheint dazwischen Ribes petraeum in den Centralkarpathen[1]), öfter wohl vereinzelt ein Knieholzbusch oder eine Alpenrose (S. 144). Auffallend ist für diese Formation in den Karpathen die relative Armut an Weiden, wenn man von der so sehr verbreiteten und oft verkannten Salix silesiaca absieht; namentlich beachtenswert ist das Fehlen der S. grandifolia[2]), die doch sonst in dieser Region der europäischen Gebirge einen Charakterstrauch bildet. Aber auch die übrigen in den Karpathen auftretenden Weiden zeigen eine sehr lückenhafte und sporadische Verbreitung, wie z. B. S. hastata, während S. bicolor auf die Centralkarpathen und die Rodnaer Alpen beschränkt ist, S. nigricans nur in den Westkarpathen aufzutreten scheint und einige weitere Arten in ihrer Verbreitung noch mehr lokalisiert sind, wie S. Lapponum (selten in der Hohen Tátra), S. glabra und helvetica (Fogarascher Alpen). Dagegen treten schon in dieser Höhe vereinzelt Salix retusa oder S. Myrsinites auf, deren Hauptentwicklung in ein höheres Niveau fällt.

Während in der Knieholzformation Nadelholz vorherrscht, sind es hier also laubabwerfende Sträucher, welche der Formation den Stempel aufdrücken, aber nicht allein, denn ebenso sehr bestimmend für sie erweisen sich großblättrige und zum größten Teil auch großblütige, kräftige Stauden, deren Massenentwicklung und Höhe mit dem Buschwerk in Konkurrenz tritt. Farne hohe und lockerrispige Gräser, Compositen, Ranunculaceen und Umbelliferen liefern die Mannigfaltigkeit und den Wechsel der Farbentöne, welche das

1) In Siebenbürgen sah ich die Pflanze nicht.

2) DRUDE (Deutschl. Pflanzengeogr. I. 339) schreibt ihr eine Verbreitung in den europäischen Gebirgen von den Pyrenäen bis Siebenbürgen zu, was unrichtig ist. Sie fehlt in den gesamten Karpathen, ganz sicher auch in Siebenbürgen.

Blau, Violett, Gelb und Weiß ihrer Blüten zu dem dunklen Grün des Blattwerks in einen erfrischenden Kontrast treten lässt.

Sehr verbreitet in dieser Formation ist die blaue Blütenfarbe der Stauden, unter denen die gruppenweise auftretenden Aconitum Napellus und Delphinium elatum mit Mulgedium alpinum den Hauptanteil haben; daneben tritt das Gelb von Doronicum austriacum, Senecio subalpinus und Trollius europaeus, sowie das reine Weiß von Ranunculus aconitifolius. Auffallend reich sind hier stattliche Dolden entwickelt, wie Archangelica, Heracleum sibiricum, Chaerophyllum hirsutum und Anthriscus nitida, zwischen denen das Rosa der Köpfe von Adenostyles albifrons[1]) und Carduus Personata und das Violett von Thalictrum aquilegifolium sich einstellt, während Poa Chaixii und Calamagrostis Halleriana ihre langen Halme in lockerem Bau über die breiten Blätter der Stauden emporheben. Nicht selten tritt auch Veratrum in diese Formation ein; auffallend selten ist Allium Victorialis.

In den schattigen Felsspalten oder im Geröll des Baches, wo der geringe Humus, vom Wasser immer wieder fortgespült, für die Ernährung hochstengliger Stauden nicht mehr ausreicht, siedeln sich niedrigere Formen an, wie Epilobium alsinefolium und trigonum, Valeriana Tripteris, Rumex arifolius und Cardamine amara var. Opicii, zwischen welche vereinzelt hier und da in sporadischer Verbreitung Pedicularis sumana tritt. Viola biflora zusammen mit Soldanella hungarica, Pinguicula vulgaris, Heliosperma quadrifidum zieren die feuchten Felsspalten oder siedeln sich im Kies des Baches an, der selbst wieder aus den höheren Lagen Felsenpflanzen herabschwemmt, die im Kies und Geröll für längere oder kürzere Zeit sich erhalten: Sedum Rhodiola und S. alpestre, Saxifraga Aizoon und aizoides, Epilobium anagallidifolium, Luzula spadicea, Arabis alpina und in der Hohen Tátra namentlich auch A. neglecta erscheinen häufig an solchen Stellen.

Kryptogamische Gewächse, abgesehen von den mächtigen Büschen der Farne, unter denen das auch in Siebenbürgen vorkommende Athyrium alpestre eine wichtige Rolle spielt, beteiligen sich nur in untergeordnetem Maße an der Bildung der Formation. Für die im Wasser flutenden Moose ist der Wasserlauf zu schnell und die Gewalt der rollenden Felsen zu groß, so dass nur an besonders günstigen Stellen die großen Fladen von Madotheca rivularis oder Philonotis fontana zur Entwicklung gelangen können oder Solorina-Arten sich einstellen.

---

1) Die Frage, ob A. alpina in den Karpathen vorkommt, halte ich für noch nicht gelöst; meiner Ansicht nach wären die Rodnaer Alpen danach zu durchforschen. Das von mir dort gesammelte Material hatte durch tierische Beschädigung (Weidewirtschaft) so stark gelitten, dass eine sichere Bestimmung unmöglich wurde. A. Kerneri halte ich nicht für verschieden von A. albifrons. — Ganz unverständlich aber bleibt der Satz von DRUDE (Deutschl. Pflanzengeogr. I. 161): »Von der Alpenkette sind diese beiden Arten — nämlich A. albifrons und A. alpina — nordwärts bis zum Karpathenfuß bei Teschen, zum Gesenke . . . und Riesengebirge . . . verbreitet.« In den Westkarpathen fehlt wohl A. alpina sicher; welche Pflanze aber in den Sudeten von DR. als A. alpina bestimmt wurde, ist mir unklar. Die schlesischen Floristen kennen sie nicht.

Höchst beachtenswert ist das seltene und so sehr sporadische Vorkommen von Saxifraga rotundifolia in dieser Formation: im oberen Wald beginnend und bis in die Knieholzregion aufsteigend, bewohnt sie einmal das Kalkgebiet des Klein-Krivan-Stockes und der Chocsgruppe und tritt erst dann wieder in



Fig. 3. Delphinium oxysepalum, subalpine Charakterstaude der Westkarpathen. *A* Habitusbild, *B* und *C* Blüten von vorn und von der Seite. — Original.

besonderen Unterarten (S. heucherifolia, fonticola) im West- und Südrande Siebenbürgens auf. Schon dadurch wird ein gewisser Gegensatz zwischen den West- und Ostkarpathen in der Zusammensetzung der subalpinen Bachuferflora bedingt, der durch eine Anzahl anderweitiger Charaktergewächse noch wesentlich verschärft wird.

In den Centralkarpathen erscheint als besondere Zier das niedrige, aber sehr großblumige Delphinium oxysepalum (Fig. 3), das über die Hohe Tátra ostwärts nicht hinausgeht, aber noch an den Nordabhängen des Klein-Krivan-Stockes wächst; und ähnlich verhält sich Eriophorum alpinum, während Allium sibiricum zwar in Siebenbürgen nicht fehlt, aber gegenüber den Centralkarpathen auffallend selten wird. Prunus petraea aber scheint nur auf den Klein-Krivan-Stock beschränkt zu sein, wo dieser Strauch wie im Riesengebirge die Bachufer mit dem Weiß seiner aufrechten Trauben ziert.

Die östlichen Karpathen, schon die Rodnaer Alpen, erhalten für diese ihnen fehlenden Gewächse einen Ersatz durch den schon früher (S. 142) erwähnten Carduus transsylvanicus und zwei zarte Gewächse, die im Kies der Bäche entweder kompakte Polster dichter Rosetten bilden (Chrysosplenium alpinum) oder ihre lockeren Blütenstände zierlicher Blumen über die Grundrosette erheben (Saxifraga stellaris); beide bewohnen die Rodnaer Alpen und die benachbarten Hochgipfel der Waldkarpathen und kehren in der subalpinen Region des West- und Südrandes wieder. Dieselbe Verbreitung kommt der prächtigen Cardamine rivularis zu, die wohl mit allem Recht von der typischen C. pratensis als Art abzutrennen ist. Weit lokalisierter in ihrer Verbreitung sind einige weitere Charakterpflanzen dieser Formation, wie Adenostyles orientalis, Doronicum cordatum und Ligularia glauca. Ersterer ist auf das Burzenland und die benachbarten Gebiete der Fogarascher Alpen beschränkt, das Doronicum reicht von der Biharia bis nach Fogarasch und noch seltener ist die Ligularia.

Diese stattliche, kräftige Staude mit den großen, blaugrünen Blättern und den schönen Köpfchenähren, deren nächste Verwandte erst wieder im Altai erscheint, ist gegenwärtig auf den Korongisului bei Rodna beschränkt und soll nach SALZER auch bei Tölgyes vorkommen; ihr Standort bei Toroczkó (Hidasy Geszteg) ist, wie ihr Entdecker bereits »wehmütig ahnte«, der Forstwirtschaft zum Opfer gefallen. Auffallend war ihr tiefes Vorkommen in der Waldregion auf dem von WOLFF aufgefundenen Standorte, wo sie auch im Gegensatz zu dem Rodnaer Fundorte einen Monat früher, Ende Juni, ihre Blüten entfaltete.

Subalpine Alpenwiesen. Nicht mehr eigentliche Wiesen im Sinne des Landwirts sind diese Grasmatten, indem Geröll, Felsblöcke und Schotter die Verbreitung der Pflanzen beeinträchtigen, aber der habituelle Eindruck dieser Matten ruft die Erinnerung an die Bergwiesen lebhaft hervor: hier wie dort bilden Gräser den Rasen, der in größerer Zahl schönblühende Stauden in bunter Farbenmischung in sich aufnimmt. Von Wichtigkeit für die Ausdehnung dieser Formation erweist sich das Substrat insofern, als krystallinisches Gestein die Formation einengt, während Kalk und Karpathensandstein in ihren Verwitterungsprodukten für diese Formation die denkbar besten Existenzbedingungen schaffen. Daraus erklärt sich der scharfe landschaftliche Kontrast, in den die sanften bis zur Gipfelhöhe begrasten Höhen der Liptau und der Bélaer Kalkalpen zu den schroffen Felsgipfeln der Hohen Tátra treten. Soweit der Blick vom Stoj oder vom Pop Ivan die benachbarten Hochgipfel trifft, dehnen sich

endlose Alpenmatten aus, die ihresgleichen nur in den Rodnaer Alpen, vom Rareu bis zum Ineu und Korongisului, finden; ähnlich liegen die Verhältnisse im Kelemenstock und der Hargita. Im Nagy Hagymás und Burzenländer Gebirge tritt bereits die Felsennatur kräftiger hervor, doch weicht sie in den Gebirgen des Süd- und Westrandes gar oft wieder den sanften Formen der Alpenweide.

Je nach der Mächtigkeit der Humusschicht erscheint die subalpine Alpenwiese in zwei Typen, von denen der eine an die Bergwiese anknüpft, während der andere einen Übergang zu der offenen Formation der Felsenflora schafft; ich bezeichne sie als hochstenglige Alpenwiese und als subalpine Alpenmatte.

Die hochstenglige Alpenwiese wird durch kräftigere Gräser, höhere Stauden und durch mehr oder weniger reichlich entwickelte Heidekrautgewächse charakterisiert; die Alpenmatte wird bestanden von niedrigeren, zarteren Gräsern, zwischen deren Bestände sich reichlich Flechten mischen, durch Stauden von polsterförmigem Wuchs, und an Stelle der Ericaceen treten niedrige, dem Boden dicht angeschmiegte Salix-Arten.

Der Rasen der **hochstengligen Alpenwiese** erscheint als geschlossener Grasbestand, welcher die Entwicklung von Flechten und Moosen hindert. Hier und da unterbricht ein Zwergwachholder, der, auf einem Stein festen Fuß fassend, sich von hier allmählich ausbreitet, den Graswuchs, während Calluna vulgaris (im Osten selten), Vaccinium Vitis Idaea oder namentlich V. Myrtillus, oft dichte, große Gebüsche bildend, die Gräser fast ganz verdrängt und nur Stauden sich entwickeln lässt. Agrostis alba und canina, Deschampsia caespitosa, Festuca-Arten aus der ovina-Gruppe, Luzula angustifolia, Trisetum flavescens, Tr. carpathicum und das seltenere Phleum Michelii, dazwischen vereinzelt eingestreut Luzula sudetica, sind die Hauptrepräsentanten. Enziangewächse (G. Asclepiadea, punctata, carpathica) und Köpfchenträger (Achillea magna, Chrysanthemum corymbosum, Solidago alpestris, Crepis grandiflora, Hypochoeris uniflora, Hieracium aurantiacum und H. prenanthoides) verleihen der Formation den Hauptcharakter, und zwischen sie mischt sich das Blau des Phyteuma orbiculare, der Campanula pseudolanceolata und glomerata var. speciosa, das Rot und Violett des Polygonum Bistorta und Geranium sylvaticum, das Gelb des Geum montanum und das reine Weiß der Anemone narcissiflora. Dies sind alles Stauden von kräftigem Wuchs mit hohen Stengeln und meist frisch saftigen Blättern, und selbst die kleinsten Formen derselben, wie Gymnadenia albida, Cerastium macrocarpum, Rhinanthus alpinus, Thesium alpinum und Gnaphalium norvegicum zeigen kein polsterförmiges Wachstum.

Wo der Untergrund einer reichlicheren Humusbildung entbehrt, geht die Formation in den Typus der

subalpinen Alpenmatte über. Rasch ändert sich hier der Grasbestand, indem Nardus, Oreochloa, Poa alpina, Agrostis rupestris, Avena versicolor mit



Fig. 4. *A* Dianthus compactus. — *B* Scorzonera rosea. — *C* Viola declinata.
Drei Charakterpflanzen subalpiner Matten in den Ostkarpathen.

Luzula spadicea und spicata sich vergesellschaften. Flechtenkolonieen von Cetraria islandica, C. cucullata, Alectoria ochroleuca zusammen mit Pogonatum alpinum verdrängen vielfach die Gräser, in deren Rasen die weiße Thamnolia vermicularis hineinkriecht. Salix herbacea bildet vielfach dichte Bestände, deren Kätzchen kaum über den Boden sich erheben. Von kräftigeren Stauden erscheinen hier vor allem Campanula alpina mit Homogyne alpina und Hieracium alpinum Viel größer ist die Zahl der zarteren Gewächse (Hieracium Auricula var. melaneilema, Veronica alpina, Viola alpina[1], Ranunculus Thora var. carpathicus, Botrychium Lunaria, Galium vernum, Euphrasia salisburgensis, Tatrae) und der Rosetten- oder Polsterbildner, deren Heimat der benachbarte Fels ist und die in größerer oder geringerer Zahl auf die Alpenmatte übergehen, wie Silene acaulis, Dianthus glacialis u. a.

Mehr als der Einfluss des Substrats, welcher z. B. das Auftreten von Dryas, Ranunculus Thora var. carpathicus oder Salix reticulata auf Kalkboden beschränkt, tritt in der Formation der subalpinen Alpenwiese der Gegensatz zwischen West- und Ostkarpathen hervor, ohne dass hierfür die natürliche Beschaffenheit des Standorts oder klimatische Verhältnisse erklärend herangezogen werden könnten. Dieser Gegensatz beruht zunächst in einer Gruppe vikariierender Arten, von denen namentlich einige Beispiele, weil sie häufige Charakterpflanzen der Alpenwiese bilden, von hoher Bedeutung sind: Viola lutea (und saxatilis der Westkarpathen wird in den Waldkarpathen und in Siebenbürgen durch die nirgends fehlende, schöne V. declinata (Fig. 4 *C*) vertreten; an Stelle der im Westen so häufigen Potentilla aurea tritt im Osten noch P. chrysocraspeda; Leontodon clavatus der Centralkarpathen wird in den Ostkarpathen durch L. croceus ersetzt. Dazu kommt, dass Anemone alba[2]), im Westen eine häufige Pflanze, im Osten ziemlich selten wird. Auch die Gattung Hieracium endlich zeigt nicht nur eine reichere Entwicklung im Westen gegenüber den Ostkarpathen, sondern auch einen fortschreitenden Endemismus innerhalb bestimmter Gruppen. Soweit die Arten der in Frage stehenden Formation angehören, wird das Obige aus folgender Tabelle hervorgehen:

1) Schwer verständlich ist die Angabe von DRUDE, Deutschlands Pflanzengeogr. I. 209: »Viola alpina nur in den österreichischen Alpen.« Gerade an dem von der Isis-Expedition besuchten Choes ist die Pflanze recht häufig! Sie tritt auf in den Centralkarpathen, im Südrand Siebenbürgens, am Hagymás und in den Rodnaer Alpen, mit Vorliebe auf Kalk.

2) Ebenso unverständlich ist die Angabe von DRUDE über Anemone alpina, a. a. O. I. 228: »wird aus den Alpen Siebenbürgens nicht angegeben.« Man vergl. SIMONKAI, Enum. p. 40, und alle anderen Floren Siebenbürgens bis zurück auf BAUMGARTEN!

	Westkarpathen.	Waldkarpathen.	Siebenbürgen.
§ Pilosella	Hieracium floribundum	Hieracium floribundum	
	H. aurantiacum	H. aurantiacum	H. aurantiacum
	H. tatrense		
		H. macranthum	
§ Alpina	H. alpinum	H. alpinum	H. alpinum
	H. polymorphum	H. polymorphum	
	H. calenduliflorum		
	H. decipiens		
	H. nigrescens		
		H. scitulum	
			H. petrosum
		Bastarde von H. transsylvanicum mit H. alpinum	
§ Atrata	H. atratum	H. Vagneri	
§ Alpestria	H. nigritum		
	H. stygium		
	H. carpathicum		
	H. Wimmeri		
	H. Fatrae		
		H. pocuticum	
§ Cernua	H. silesiacum		
		H. Zapałowiczii	
			H. Kotschyanum
			H. dacicum
			H. porphyriticum
§ Prenanthoidea	H. prenanthoides	H. prenanthoides	H. prenanthoides
	H. Wahlenbergii		
	H. inuloides		

Der Gegensatz zwischen der subalpinen Alpenwiese der Westkarpathen einerseits und der Waldkarpathen und Siebenbürgens anderseits wird aber noch erheblich verschärft durch eine größere Zahl von Arten, welche, den Westkarpathen fremd, in hohem Maße den Charakter des östlichen Gebirges bestimmen. Ohne Scorzonera rosea, Viola declinata, Dianthus compactus (vergl. Fig. 4) und Primula elatior var. carpathica ist eine hochstenglige Alpenwiese im Osten des Gebietes gar nicht vorstellbar; überall finden sich diese Gewächse in großer Menge ein und bestimmen in erster Linie die Formation. Rechnet man dazu das oft massenhafte Auftreten von Orobranche-Arten und die verbreiteteren, wenn auch entschieden seltener erscheinenden Ranunculus carpathicus, Cerastium Lerchenfeldianum, Arabis ovirensis, Thlaspi dacicum und Kovacsii, Laserpitium alpinum, Phyteuma Vagneri und Hypericum alpinum mit Gentiana lutea, so wird der Osten des Gebietes hinsichtlich des Reichtums an Arten in dieser Formation in den Vordergrund treten. An sie reiht sich eine eigenartige Form der Bergkornblume an, die Centaurea seusana, deren Rosetten schneeweißfilziger Blätter an das Edelweiß erinnernd mit ihm die trockene Alpenmatte auf kalkhaltigem Substrat als Standort teilt; wenige Centimeter erheben sich die großen, intensiv blau gefärbten Köpfe mit ihren dunklen Hüllschuppen über die Rosette empor. Nicht unter dem Einfluss eines einzigen Standorts ist diese Form aus der Centaurea axillaris entstanden;

sie kehrt im Burzenländer Gebirge genau so wieder, wie sie am Nagy Hagymás oder am Rareu gesellig auftritt.

Mit beschränkterer Verbreitung in den Ostkarpathen charakterisieren die hochstengligen Alpenwiesen in den Rodnaer Alpen und den Gebirgen des Südrandes der prächtige Alopecurus laguriformis und Crepis viscidula, während Veronica bellidioides mit Loiseleuria procumbens in derselben Verbreitung die Alpenmatte bewohnt. Das prächtige Lilium Jankae ist auf den Westrand beschränkt.

Auch Bruckenthalia spiculifolia (Fig. 5), ein immergrünes Haidekraut mit

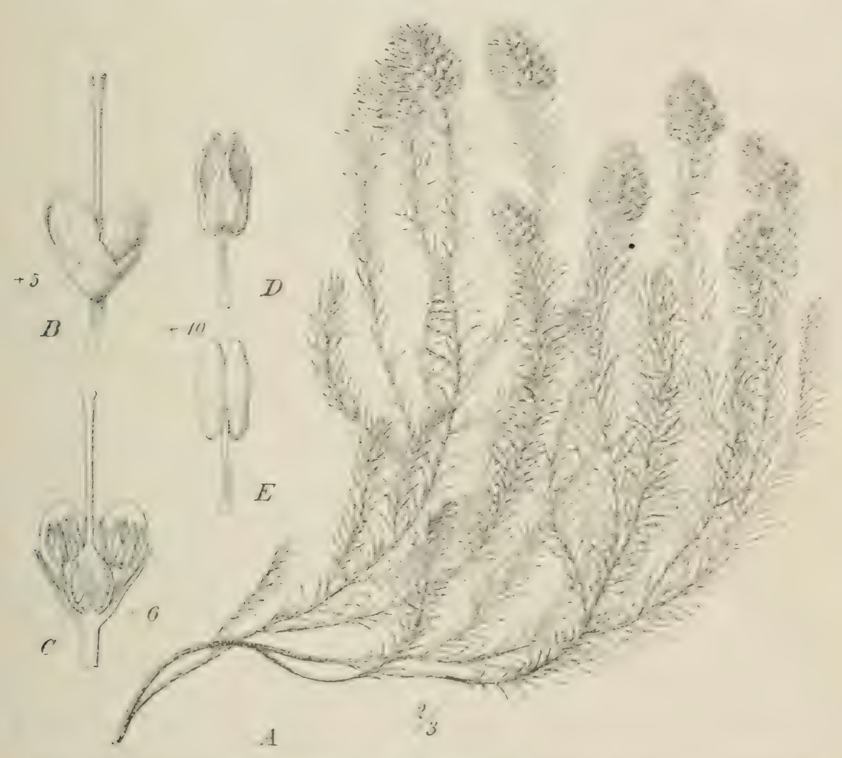


Fig. 5. Bruckenthalia spiculifolia. *A* Habitus; *B* einzelne Blüte; *C* dieselbe im Längsschnitt; *D* und *E* Staubblatt von vorn und hinten. — Original.

kurzen, nadelförmigen Blättern und roten Blütentrauben, findet sich gesellig noch auf der subalpinen Matte, indem es in größeren Beständen oder vereinzelten Gebüschen nach Art der Calluna den Rasen bedeckt. Bis in die Knieholzregion steigt das zierliche Pflänzchen auf und bildet noch bei 2000 m reich blühende Sträuchlein, vereinigt sich hier oft mit Vaccinium oder Zwergwachholder und erscheint in üppigster Entwicklung etwa an der oberen Grenze der Fichte, wiewohl es anderseits bis in die Buchenregion herabzusteigen vermag. Es ist gewissermaßen ein Ersatz für die Erica carnea, welche der Karpathenkette bis auf die »Kalkvorlagen der Liptau-Sohler Alpen« vorent-

halten bleibt. Die Verbreitung der Bruckenthalia erstreckt sich über die Randgebirge des Südwestens von der Biharia bis zum Burzenland.

In den Rodnaer Alpen verleihen das niedrige Heracleum carpathaticum und die stattliche Festuca Porcii den subalpinen Alpenwiesen ein eigenartiges Gepräge, in ähnlicher Weise, wie die Chocsgruppe und die Kalkberge der Niederen Tátra in dem prächtigen Dianthus nitidus eine besondere Zier erhalten. Primula leucophylla, zwar nur auf die Kalkberge vom Rareu bis zum Nagy Haymás beschränkt, tritt hier auf den kurzgrasigen Alpenmatten als Charaktergewächs ersten Grades auf. Die eigenartige Centaurea plumosa, die namentlich am Negoi und Szurul in großen Rudeln die steinigen Alpenmatten ziert, ist wie Campanula transsylvanica auf den Südrand beschränkt, während Gentiana Vagneri die höchsten Erhebungen des Karpathensandsteins in der Máramaros und am Stoj bedeckt. Ein Analogon zu dieser lokalisierten Verbreitung bietet Armeria alpina, die in der ganzen Karpathenkette nur am Bucsecs, hier aber in großer Fülle entwickelt auftritt, oder das endemische nur auf den Königsstein beschränkte Geranium coerulatum. Überhaupt erscheint die Kalkgruppe des Burzenländers Gebirges in jeder Beziehung als eines der interessantesten Glieder des Karpathensystems, schon durch den weiteren alleinigen Besitz der Nigritella rubra. Die Pflanze wird auch vom Sturec in der Fatra genannt, und obwohl ich ihr Vorkommen dort nicht bestätigen konnte, halte ich die Angabe schon mit Hinblick auf das auch von mir dort gefundene Cyclamen nicht für absolut unrichtig.

Die **subalpine Quellflurformation** bedeckt beschränkte Areale in der Krummholzregion, sowohl auf ebenem als stärker geneigtem Terrain; wohl kaum oder mindestens sehr unvollkommen entspricht sie dem Begriff eines Hochmoors, wenn auch Sphagnum-Arten nicht selten die Unterlage für die Vegetation bilden. Weit häufiger freilich sind es kleine, stark berieselte Grasmatten, deren frisches Grün von Weitem leuchtend winkt. Die Bestandteile der Formation kehren in der Flora der subalpinen Bachufer vielfach wieder, zum Teil treten aber auch neue Formen hinzu.

An solchen Stellen, zumal wenn die Formation mit überrieselten Felsen sich verbindet, erscheint das stark glänzende Laub der Salix retusa in prächtigster Entfaltung; von kriechendem Wuchs überziehen die Zweige die Felsblöcke mit einem dunklen Grün allenthalben in den Centralkarpathen, während in den Rodnaer Alpen und den Gebirgen des Südrandes Siebenbürgens schon aus der viel selteneren Entwicklung geeigneter Lokalitäten diese Weide seltener wird; und die Salix Myrsinites, die schon in den Centralkarpathen gegenüber der eben genannten Art an Häufigkeit zurücktritt, erlischt ostwärts schon in den Rodnaer Alpen.

Mit diesen Weiden erscheinen Vaccinium uliginosum und Empetrum nigrum als häufige Begleiter; Carices niederer Regionen, wie z. B. C. Oederi, stellen sich ein mit Eriophorum Scheuchzeri und dem auf die Westkarpathen beschränkten E. alpinum; dazwischen siedeln sich Epilobium alsinefolium, Heliosperma quadrifidum, Bartschia alpina, Polygonum viviparum, das auch

die trockene Matte nicht verschmäht, und Pinguicula alpina an. Selaginella spinulosa tritt nicht selten dazwischen mit Gentiana verna. Vor allem aber charakterisieren diese Formation zwei Pedicularis-Arten[1], die dunkelrote P. verticillata und die etwas seltenere gelbe P. versicolor, die in den Centralkarpathen in großer Menge auftreten. Hier vergesellschaftet sich mit ihnen auch in größeren Beständen eine eigene Varietät der Sweertia perennis, var. alpestris, die ostwärts plötzlich verschwindet, um noch einmal in den Rodnaer Alpen zu erscheinen. Falls sich das Vorkommen der Cochlearia officinalis in der Máramaros (Torojaga) bestätigt, so liegt hier eine analoge Verbreitung vor. Die Randgebirge Siebenbürgens nehmen in diese Formation noch auf: Cardamine rivularis, Chrysosplenium alpinum, Saxifraga stellaris und die auf den West- und Südrand beschränkte Sweertia punctata.

Die in den Ostkarpathen und in Siebenbürgen in bedenklichem Umfange fortgeschrittene Verwüstung der Knieholzbestände hat hier die Quellflurformation auf beschränkte Areale zurückgedrängt oder sie ganz vernichtet; die Quellen sind vielfach versiegt, an Stelle überrieselter Fluren sind trockene Matten getreten, auf denen vereinzelte Relikte der Quellflurformation in kümmerlicher Entwicklung ihr Dasein fristend noch Zeugnis von einem früher größeren Feuchtigkeitsgehalt des Bodens ablegen. So erklären sich die eigenartigen Genossenschaften, die z. B. auf den subalpinen Matten des Nagy Hagymás neben den an große Trockenheit gewöhnten Centaurea seusana und Primula leucophylla auch Gentiana verna und Pedicularis verticillata führen.

So hat der Einfluss des Menschen hier eine künstliche Vermischung von Gewächsen verschiedener Standorte und entgegengesetzter Existenzbedingungen hervorgerufen, zum Nachteil der Quellflurformation; aber auch die subalpine Matte selbst ist durch die intensiv betriebene Weidewirtschaft vielfach verändert und zerstört worden, indem ganz abgesehen von den umfangreichen, allenthalben zu Tage tretenden Fraßschäden an ihre Stelle die

subalpine Ruderalflora trat. Wenn schon aus den Bélaer Kalkalpen die Klagen der Botaniker über die Verwüstung der ehedem so reichen Flora des Drechslerhäuschens sich mehren und die Ursachen dafür der Weidewirtschaft zugeschrieben werden müssen, so äußert sich diese vernichtende Wirkung auf die ursprüngliche Vegetation in noch umfangreicherem Maße in den Ostkarpathen. Wer den Kelemenstock durchwandert oder das Mühlbachgebirge überschritten hat, wird bei der beträchtlichen Höhe des Gebirges, selbst bei 2000 m Höhe, nur eine äußerst spärliche und artenarme subalpine Flora auf den Matten antreffen. Die gewöhnlichsten Mattenpflanzen haben sich in den Schutz der geringen Felsbildungen am Gipfel geflüchtet, oder sie sind in den Waldlichtungen noch erhalten, während sie auf der Matte fehlen. Aber noch mehr als das Abweiden der Matten und die Düngung des Bodens durch die Exkremente der Tiere ist das Verschieben der Sennhütten, der »Stinen«, von

---

1) Die Angaben von DRUDE (Pflanzengeogr. I. 178), dass P. rostrata »mit Überspringung der Tátra in Siebenbürgen« vorkommt, ist unrichtig.

Einfluss auf die Flora. Leicht aufgebaut ist eine Stina und ebenso leicht verschoben, wenn die Bequemlichkeit der Rumänen sie nicht ihrem Schicksal einfach überlässt. Dicht gedrängt verbringt in einfacher Umzäunung das zahlreiche Vieh hier die Nacht, und die Menge der Exkremente erzeugt einen anfangs völlig wüsten Boden, in dem der Wanderer tiefe Spuren zurücklässt. Bald erfolgt die Besiedlung des pflanzenleeren Terrains, aber nicht durch Mattenpflanzen, sondern durch die Ruderalflora. Noch nach Jahrzehnten deuten die dichten Bestände von Rumex alpinus oder die Büsche von Urtica die Stelle an, an der ehemals eine Stine lag.

Es erscheint demnach die subalpine Ruderalflora in doppelter Ausbildung, einmal als Ruderalmatte und dann als Stinenflora.

Als Ruderalmatte bezeichne ich eine subalpine Matte, auf welcher in wechselndem Mischungsverhältnis Mattenpflanzen und Arten niederer Region miteinander in Verbindung treten. Nach der Dauer der Zeit, während welcher das Terrain als Weideland diente, bemisst sich im Allgemeinen die Einfuhr von Pflanzen niederer Regionen; oft sind die saftigen Mattenpflanzen ganz oder fast ganz verschwunden oder nur im Schutz eines krüppeligen Nadelholzes oder zwischen Steinen oder an Felsen erhalten. Die wichtigsten Formen des Hügellandes, welche der Ruderalmatte den Charakter verleihen, sind folgende: Stellaria graminea, Ranunculus acer, Capsella Bursa Pastoris, Geum urbanum, Trifolium pratense und repens, Prunella vulgaris, Veronica officinalis, V. Chamaedrys und serpyllifolia, Plantago media, Leontodon hastilis und autumnalis, sowie Hieracium Pilosella.

Macht die veränderte Zusammensetzung der Ruderalmatte landschaftlich auf den Wanderer, der nicht Botaniker ist, gegenüber der echten subalpinen Formation, aus der sie entstanden, nur insofern einen Eindruck, als das zarte Rosa der Scorzonera, das Rot des Dianthus compactus und das prächtige Blau der Viola verschwinden, so ist das Bild, welches

die Stinenflora schafft, ein wesentlich anderes. Hart und krustig ist der Boden bei Trockenheit, weich und schwer begehbar bei Regen. In üppigster Entwicklung erscheint hier Rumex alpinus, Blatt an Blatt, Blütenstand an Blütenstand; allein bildet er große Bestände für sich, oder lässt höchstens eine Kolonie hochstengliger Nesseln oder die Horste von Chenopodium Bonus Henricus zu. Im Frühjahr blüht hier Tussilago Farfara, noch ehe die großen Blätter beschattend wirken. Trotz der geringen Artenzahl, denn höchstens kämen noch Senecio subalpinus und Carduus Personata als häufiger Begleiter der Stinen in Frage, macht diese Formation den Eindruck eines frischen und saftigen Gedeihens; sie erscheint widerstandsfähig im Kampf mit der ursprünglichen Flora, welche erst nach jahrelangem Ringen um den Besitz des Bodens bisweilen die fremden Eindringlinge wieder zu verdrängen vermag.

b. Offene Formationen.

Erst in der alpinen Region gelangt die Vegetation der Felsen und Gerölle zu der eigenartigen Entfaltung, die das Interesse des Botanikers und

Laien an dieser Pflanzengenossenschaft lebhaft erregt; doch treten schon in der Knieholzzone die angedeuteten Formationen lebhaft genug hervor, um als ein landschaftlich wirksames Element die Höhenregion zu charakterisieren.

Der leicht verwitternde Karpathensandstein ist zur Bildung von Felspartieen wenig geeignet; daher entbehren selbst die höchsten Erhebungen der nördlichen Máramaros, auch wenn ihre Gipfel in steiler Form aufstrebend zu den sonst so sanften Gestalten des Karpathensandsteins in Gegensatz treten, einer ausgedehnten Felsbildung. Bis auf den Gipfel nahezu ziehen die Matten mit ihrem Grün, und nur die Spitzen zeigen einige unbedeutende Felsgruppierungen. Auch die Kalkgebirge werden in der Liptau und Zips von Matten bedeckt, aber die leichte Verwitterung des Gesteins schafft jene imposanten Steilabstürze und grotesken Felskegel, die dem Kalkgebirge hier wie in Siebenbürgen den reizvollen Wechsel zwischen sanften Formen und wild zerklüfteten Felspanoramen verleihen. Das krystallinische Schiefergestein und der Granit der Tátra, der Rodnaer Gebirge und der transsylvanischen Alpen erzeugt in den höheren Regionen des Gebirges ausgedehnte Felsbildungen und Trümmerhalden, die freilich in voller Wildnis erst in der alpinen Region zur Geltung gelangen.

Nicht ohne Einfluss ist der Standort auf die Zusammensetzung der offenen Formation in der subalpinen Region, der Felsenflora; Beschattung oder intensivere Belichtung, rieselndes Wasser und ähnliche andere Faktoren rufen in der Felsenflora ein abwechselndes Bild hervor. Aber viel einschneidender noch erweist sich das Substrat von Bedeutung, indem auch hier ein scharfer Gegensatz zwischen kalkarmem Gestein und dem Kalke hervortritt; vielleicht ebenso wichtig für die Zusammensetzung der Formation ist der Einfluss des Substrats, wie das entwicklungsgeschichtliche Moment, welches durch alle Regionen hindurch jenen scharfen Gegensatz zwischen dem Westen und Osten des Gebirgssystems bedingt. Wir werden demnach zu unterscheiden haben zwischen der Formation der Felsflora kalkarmer Gesteine und der Vegetation der Kalkfelsen.

Die **Formation subalpiner trockener kalkarmer Felsen** und des aus ihnen hervorgegangenen **Felsgerölls** wird durch eine Vereinigung von polsterbildenden Stauden mit tief eindringender Pfahlwurzel mit zahlreichen Hochstauden charakterisiert; die Gräser treten in den Hintergrund gegenüber der Menge entomophiler Arten, was aus der Beschaffenheit des Standorts ja erklärlich wird. Denn gerade hier finden die Insekten noch die vorteilhaftesten Existenzbedingungen, welche das vom tosenden Bach durchschäumte Wasserbett ihnen nicht mehr in dem Maße zu gewähren vermag. Zahlreich entwickelt erscheinen die Succulenten, während die zarteren Farne an dem feuchteren Bachufer zurückgeblieben sind. Selbst Allosorus crispus, der in dieser Formation die geeigneten Standorte wohl fände, fehlt in den Westkarpathen und wird aus Siebenbürgen nur von den Rodnaer Alpen und der Mandra angegeben, doch suchte ich selbst vergeblich nach

den schwer zu übersehenden Wedeln dieses Farnes in den angegebenen Gebieten. Die Kryptogamenflora solcher Standorte ergänzt sich fast ausschließlich aus der Gruppe der Flechten, denen nur vereinzelte felsbewohnende Moose sich anreihen.

Allenthalben tritt der nackte Fels oder das Trümmergestein zu Tage, kahl oder von den gelben Krusten des Rhizocarpon überzogen oder reichlich bedeckt von den krausen laubigen Thallusgebilden der Gyrophora-Arten. Alpine Cetrarien, Cornicularia aculeata, Thamnolia bilden größere Kolonieen, zwischen welchen die Polster von Pogonatum alpinum treten, während auf dem Fels die kleinen Rasen von Andreaea petrophila und A. rupestris erscheinen. So wird allmählich der Boden für die höheren Gewächse vorbereitet, und von diesen bilden neben Lycopodium Selago die Gräser, Carices und Juncaceen die ersten Erscheinungen. Oreochloa und Agrostis rupestris, Avena versicolor und Poa alpina, letztere oft in der viviparierenden Form, finden sich rasch ein, mit alpinen Festuca-Arten, Luzula spadicea nebst Juncus trifidus. Charakteristische Formen sind Carex atrata und fuliginosa; die in den Centralkarpathen verbreitete Carex sempervirens wird in Siebenbürgen und den Rodnaer Alpen durch die dort häufige Carex tristis vertreten. Auffallend ist das sehr sporadische Vorkommen des Juncus triglumis in der Karpathenkette.

Salix herbacea, vielleicht mit vereinzelten Vaccinien von niedrigem Wuchs erscheinen als Holzgewächse, die mit den dichten Polstern von Cherleria, Silene acaulis und Dianthus glacialis abwechseln. Saxifraga moschata und die auf die Centralkarpathen beschränkte S. perdurans erscheinen bereits ebenso häufig wie die dichten Rosetten der Saxifraga Aizoon, welche in ihrem Habitus an die Sempervivum-Arten erinnert. Cerastium alpinum mit der schönen, dicht wolligen Varietät, deren lockere Rosetten wie kleine Wattekugeln zwischen dem sandigen Geröll liegen, vermittelt mit dem zierlichen Gnaphalium supinum[1]) den Übergang zu den Hochstauden. In den Centralkarpathen tritt noch Cerastium latifolium hinzu.

Neben dem Überwiegen der gelben und weißen Blütenfarben (Potentilla aurea bez. chrysocraspeda (S. 153), P. alpestris, Ranunculus montanus, Geum montanum, Papaver alpinum, Anemone alba) über das Rot und Blau (Campanula Scheuchzeri, alpina, Thymus-Arten) im Gegensatz zu der Formation der subalpinen Bachufer (S. 147), in welcher das Verhältnis sich fast umkehrt, verdient der rege Anteil der Compositen an der Bildung dieser Formation Erwähnung: Senecio carpathicus und carniolicus, Erigeron neglectus, Hieracium alpinum; Chrysanthemum alpinum, in den Centralkarpathen recht häufig, wird in Siebenbürgen seltener, an seine Stelle tritt die sehr ähnliche, aber stattlichere Anthemis carpathica, der sich von den Rodnaer Alpen an eine prächtige, eigenartige Schafgarbe, Achillea lingulata, hinzugesellt; die

1) »Gnaphalium Hoppeanum« der Westkarpathen (vergl. KOTULA S. 333) halte ich nur für eine kräftigere Form des Gn. supinum L.

großblumige Aquilegia transsylvanica ist auf die Granitfelsen der Fogarascher Alpen und des Parengstockes beschränkt; Silene Lerchenfeldiana und Symphyandra Wanneri zeigen dieselbe Verbreitung, aber bis zum Retyezát reichend, die erstere die S. rupestris ersetzend, die in den Karpathen nach meinen Beobachtungen nur an den montanen Felsen der Máramaros im Norden des Vissóthales, zumal an den Abhängen des Stanalui Verticu gegen Borsabánya, auftritt. Die balkanische Potentilla Haynaldiana erscheint nach den bisherigen Beobachtungen nur auf die Gneißfelsen des Pareng beschränkt zu sein.

Von den Succulenten dieser Formation treten Sempervivum montanum bisweilen in Gemeinschaft mit S. soboliferum, ferner Sedum Rhodiola und die zarteren Sedum alpestre und S. atratum häufig auf; namentlich die erste Hauswurz schmückt mit ihren prächtigen roten Blüten alle Felsabhänge der Hohen Tátra in üppigster Entwicklung.

Verhältnismäßig klein ist die Zahl der Arten in dieser Formation, denen augenfällige Schauapparate vorenthalten sind, und sie alle zeigen bis auf den in den Ostkarpathen nicht seltenen, als typische Felsenpflanze ausgeprägten Scleranthus uncinatus mit den hakenförmig eingekrümmten Kelchblättern ein sehr zerstreutes Vorkommen. Plantago montana ist schon im Gebiet der Centralkarpathen nicht häufig und wird in Siebenbürgen noch seltener und Pl. gentianoides ist auf den Südrand Siebenbürgens beschränkt. Ähnlich liegt die Verbreitung von Saxifraga hieracifolia, deren Standorte im Westen noch zahlreich sind, während sie in den Rodnaer Alpen und transsylvanischen Gebirgen sich stark mindern. Am auffallendsten aber tritt diese Thatsache hervor in der Verbreitung von Rumex scutatus, der im Geröll der Centralkarpathen schon eine nicht gerade häufige Erscheinung darstellt, von der Ostgrenze der Hohen Tátra aber plötzlich ganz verschwindet, um nur noch einmal in sehr beschränktem Vorkommen am Königsstein des Burzenlandes auf Kalk aufzutreten.

Die **Formation subalpiner feuchter kalkarmer Felsen** lässt an Stelle der Flechten Moose (Oligotrichum hercynicum) auftreten; die Gräser treten zurück und anstatt der hochstengligen Stauden erscheinen Formen von polsterförmigem Wuchs und Arten von moosartigem Habitus und geringen Größendimensionen. Primula minima bildet frischgrüne, reine Rasen zwischen den kompakten Polstern der Saxifraga moschata und perdurans (S. 160), während S. oppositifolia mit den langkriechenden, moosartigen, zarten Stengeln die Felsen überzieht und Selaginella spinulosa, wo sie kräftiger entwickelt auftritt, einem hellgrünen Moosrasen gleicht. Sagina Linnaei mit Alsine verna, letztere in ihren Bodenansprüchen vielfach als kalkholde Pflanze, und Poa laxa vervollständigen das Bild der kleineren Sippen dieser Formation. Zu ihnen gesellen sich einige kräftigere Formen zum Teil mit derben, lederartigen Blättern (Sweertia, S. 157, Soldanella hungarica, in Siebenbürgen auch S. pusilla, Ranunculus alpestris) oder dichterer Bekleidung (Bartschia, Myosotis lapestris), oder Formen mit lockeren Inflorescenzen, wie Saxifraga adscendens

und Arabis arenosa. Auch Alchemilla fissa[1]) tritt, wenn auch mit sehr lückenhafter Verbreitung in diese Formation ein. Allgemein verbreitet hingegen ist Polygonum viviparum, das im übrigen auch mit zahlreichen Individuen auf die Matte übergeht, ähnlich wie Viola alpina (S. 153). Auffallend selten ist Cardamine resedifolia, welche für die Westkarpathen unsicher erscheint, vielleicht aber doch nur übersehen wurde, während sie in Siebenbürgen in einer alpinen Form (C. gelida) verbreiteter erscheint[2]).

Wo der feuchte Fels in einen leicht überrieselten, kleinkörnigen Schutt übergeht, übernehmen Sagina mit Alsine den Charakter des Vegetationsbildes, und an sie schließt sich in den Centralkarpathen noch Arenaria ciliata an. Die Verbreitung dieser Pflanze in den Siebenbürgischen Karpathen ist noch wenig geklärt, an ihre Stelle tritt hier vielmehr die dem westlichen Gebiet fehlende Arenaria biflora; Cerastium trigynum erweist sich in den Centralkarpathen als kalkholde Pflanze, in Siebenbürgen lässt sich diese Abhängigkeit vom Substrat nicht erkennen. So erweist sich die Gruppe der Alsineen hier als leitendes Element neben gewissen Kreuzblütlern (Arabis alpina, neglecta) und neben Oxyria digyna. Saxifraga cernua ist als Leitpflanze dieser Formation kaum anzusehen wegen ihrer äußerst sporadischen Verbreitung, die sich auf die westlichen Centralkarpathen und die Bucsecsgruppe beschränkt[3]). Die ihr habituell in der Beblätterung nicht unähnliche S. carpathica gehört entschieden der alpinen Region an, wenngleich sie bisweilen bis in die Knieholzregion herabsteigt.

Die größte Zahl der Arten kalkarmer Felsen geht auch auf den Kalk[4]) über mit nur wenigen Ausnahmen, wozu Androsace obtusifolia und Hieracium alpicola var. rhodopeum gehören. Beide fehlen in den Centralkarpathen auf Kalk; wie sich die Androsace in Siebenbürgen verhält, vermag ich aus Mangel an umfangreicheren Aufzeichnungen nicht zu entscheiden; das genannte Hieracium ist auf die Hohe Tátra beschränkt. Arabis neglecta und Senecio carniolicus

---

1) Die Pflanze wächst sicher in der Hohen Tátra, in den Rodnaer und Fogarascher Alpen, wo ich sie, wenn auch nicht häufig, so doch mehrfach sammelte! Vergl. hingegen SIMONKAI, Enum. p. 224; am Bucsecs ist sie später von S. selbst gefunden worden!

2) DRUDE (Deutschlands Pflanzengeogr. I. 220) irrt, wenn er meint: »Siebenbürgen besitzt wiederum eine eigene Art in C. gelida.« Ganz abgesehen von der oben mitgeteilten Bewertung der Form, so ist dieselbe von SCHOTT (Österr. bot. Wochenbl. 1855. p. 145) bekanntlich aus Tirol aufgestellt worden! Es ist kein Endemismus Siebenbürgens.

3) Die Pflanze wächst im feuchten Kalkschutt oberhalb des Malajeschter Grates. SIMONKAI, Enum. 247, führt sie noch als zweifelhaft auf. DRUDE (Isis-Fahrt p. 6 Sep.-Abdr.) hat sie bei seiner Übersicht der alpinen Saxifragen der Centralkarpathen ganz übersehen, obwohl sie aus den Centralkarpathen längst sicher nachgewiesen war.

4) Der von DRUDE (Isis-Expedit. p. 8 u. 9 Sep.-Abdr.) gegebene Vergleich alpiner Formationen des granitischen und kalkreichen Substrats in der Hohen Tátra ist nicht scharf genug und auch nicht richtig. Bryum elegans ist z. B. entschieden an Kalk gebunden, wird von DR. aber für die granitische Tátra angegeben. Ranunculus alpestris, Neogaya simplex, Leontodon clavatus, Thesium alpinum, Selaginella spinulosa würden nach DR. mindestens kalkhold sein, was nicht der Fall ist; sie erscheinen auch in der Hohen Tátra als völlig bodenvag. Richtig dargestellt findet man diese Verhältnisse bereits bei SCHNEIDER und SAGORSKI.

würden erst in zweiter Linie als Pflanzen, die kieselreichen Boden bevorzugen, zu nennen sein.

Die Formation subalpiner Kalkfelsen gewährt, je nach dem Feuchtigkeitsgehalt des Substrats, den eine intensivere Beschattung oder Belichtung kompensiert, ein wesentlich verschiedenes Bild, das durch den Eintritt einer größeren Zahl kalkholder Arten von der Vegetation kalkarmer Felsen durch den größeren Artreichtum vorteilhaft absticht. Während auf den trockenen Gehängen der Felsen und im stark besonnten Geröll die Vegetation durch die starke Bekleidung mit Wollhaaren oder die Ausgliederung von Drüsen, durch die kompakte Rosettenbildung oder die Reduktion der Spreiten ein frisches Grün ihrer Vegetationsorgane verliert, erscheint am feuchten und schattigen Felsen der Pflanzenwuchs üppiger und von tief grünem Kolorit. Auch höhere Stauden vermögen sich in dem Polster kalkholder Moose anzusiedeln.

Gegenüber der Flora kalkarmer Gesteine erscheint im Kalkgebiet die Felsenflora bis in die Knieholzregion von Holzgewächsen begleitet. Selbst die gewöhnlich für kieselhold angesehenen Vaccinien fehlen nicht. Cotoneaster, wohl auch noch Daphne, Dryas und Salix reticulata, Helianthemum grandiflorum und alpestre sind regelmäßige Erscheinungen, denen sich in Siebenbürgen stellenweise noch Cytisus alpestris und der eigenartige C. Haynaldii zugesellen. So bilden nicht selten gerade Holzgewächse auf kleinere Flecken hin die Hauptmasse der Vegetationsdecke des Felsens, wie am Corongisului oder Nagy Hagymás.

Die **Formation trockener subalpiner Kalkfelsen** besitzt wohl als schönste Zier das Edelweiß, die »Albumela alpina« der Rumänen, das ehedem noch in häufiger Verbreitung die karpathischen Kalkgebirge bewohnte, aber auch hier als lohnender Absatzartikel von der Hirtenbevölkerung nach den Sommerfrischen und Badeorten in großer Menge auf den Markt gebracht wird. Dadurch verschwinden bequem zu erreichende Standorte rasch. Schon jetzt gehört am Rareu oder im Burzenländer Gebirge das Edelweiß zu den nicht ganz häufigen Pflanzen, obwohl die Spezies als solche noch gegenwärtig in den Karpathen allgemein verbreitet auftritt, in der Klein-Krivan-Gruppe und Kl. Tátra, in den Liptauer Alpen und Bélaer Bergen, in den Rodnaer Gebirgen und von hier bis zum Rareu und Nagy Hagymás, im Burzenländer Gebirge, der Biharia und siebenbürgischen Erzgebirge, ferner auf den Einlagerungen krystallinischen Kalkes in den Fogarascher Alpen und der Retyezatgruppe. Dem Edelweiß zur Seite stellt sich mit derselben Schutzvorrichtung gegen die Gefahren der Transpiration Artemisia Baumgarteni und das großköpfige Hieracium villosum, das hier und da mit Arten anderer Gruppen Glauca, Prenanthoidea hybride Verbindungen eingeht.

Auffallend reich ist die Flora der Kalkfelsen an Leguminosen, und wenngleich die meisten derselben an den humusreicheren, schattigen Standorten erst ihre schönste Entwicklung erreichen, fehlen sie doch auch an den besonnten, trockenen Stellen nicht ganz. Oxytropis Halleri, campestris und carpathica, Astragalus australis und alpinus, sowie Ast. frigidus schmucken in

bunter Mischung mit ihren blauen und gelben Blüten und zum Teil mit den graufilzigen Blättern die Felsen. Zu ihnen gesellt sich wohl auch noch, wie im Drechslerhäuschen oder am Nagy Hagymás Hippocrepis comosa und Ono-

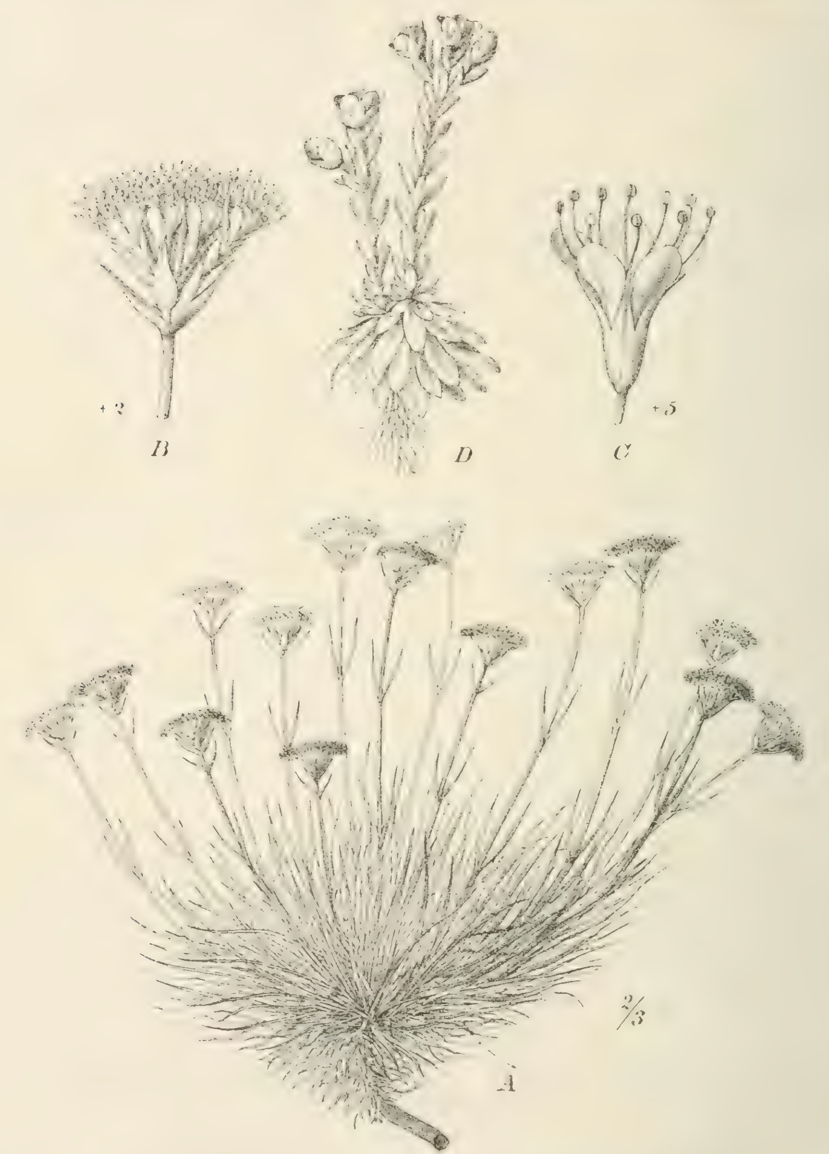


Fig. 6. Zwei Charakterpflanzen siebenbürgischer Kalkfelsen: *A—C* Gypsophila transsylvanica. *D* Saxifraga luteo-viridis.

brychis transsylvanica, die namentlich am Königsstein und Bucsecs in großer Individuenzahl hinzutritt. Rechnet man noch hinzu Hedysarum obscurum, das in den Karpathen ganz offenbar als kalkholde Pflanze sich erweist, und die in

mehrfachen Varietäten entwickelte Anthyllis, so ergiebt sich eine stattliche Liste von Schmetterlingsblütlern, gegen welche die übrigen Familien zurücktreten. Aster alpinus, Erigeron carpathicus, Veronica saxatilis, die im Osten des Gebiets auch auf Trachyt vorkommt (Kelemen, Hargita), die Rosetten von Androsace Chamaejasme und die Polster von Petrocallis pyrenaica vervollständigen das Bild. Viele dieser Felsenpflanzen bewohnen auch die Geröllhalden und Schuttmassen, welche am Fuße des Felsens entspringen. Hier können namentlich Scabiosa lucida mit Biscutella laevigata, die Sippen aus der Verwandtschaft des Hieracium caesium und die zierliche und zarte Hutchinsia alpina als typische Begleiter solcher Standorte gelten; in der Krepatura am Königsstein erscheint im Geröll die kräftige Isatis transsylvanica.

Siebenbürgens Randgebirge besitzen eine bei weitem artenreichere, mannigfaltigere und größeres Interesse gewährende Kalkflora als die Liptau oder die Zips. Zwar gehen die für die Kalkgebirge der Centralkarpathen so überaus charakteristischen Carex firma[1]) und Gypsophila repens nicht in die östlichen Gebiete, wie auch die selteneren Antennaria carpathica und Astragalus oroboides; dafür erscheinen in den Kalkgebirgen der Rodnaer Alpen und des Südrandes Eritrichium terglouense und die in ihren vegetativen Teilen ihr gleichende Androsace arachnoidea, das goldgelbe Alyssum repens und Alyssum transsylvanicum mit Gypsophila transsylvanica (Fig. 6 A); letztere Pflanze erreicht in den Kalkgebirgen der Gyergyó ihr nördlichstes Vorkommen. Gerade diese Gewächse verleihen vielfach den östlichen Kalkgebirgen ihr eigenartiges Gepräge zusammen mit dem großen und kräftigen Sempervivum Heuffelii und S. assimile, an das eine Anzahl von Varietäten oder kleineren Formen anknüpft, mit Asperula capitata und Scrophularia lasiocaulis; die drei letzteren Formen spielen zwar in der subalpinen Region als Formationsglieder eine wichtige Rolle, steigen aber wie auch Aquilegia nigricans bis ins Bergland herab.

Am deutlichsten tritt der relative Reichtum der Kalkflora des Ostens gegenüber dem Westen hervor, wenn man die Arten mit lokalisierter Verbreitung aus einer Gattung einander gegenüberstellt, wie die folgende Tabelle, in die auch einige vikariierende Spezies aufgenommen wurden, deutlich zeigt.

Auf die	Westkarpathen	oder	Ostkarpathen beschränkt:
Dianthus	hungaricus	. . . . . .	spiculifolius callizonus
Draba	aizoides	. . . .	compacta Haynaldi
	tomentosa	. . . .	Kotschyi carinthiaca
Saxifraga	caesia	. . . .	luteo-viridis demissa
Calamintha	alpina	. . . .	Baumgarteni.

1) Carex firma als ein Glied der Formation »kurzgrasiger Alpenmatten« aufzufassen, wie es DRUDE in Deutschlands Pflanzengeogr. (I. 351) thut, geht doch wohl nicht an.

Die **Formation feuchter Kalkfelsen** erscheint in der subalpinen Region der Karpathen in doppelter Ausbildung; je nach den herrschenden Beleuchtungsverhältnissen bilden Moose oder Gräser eine grüne Decke, auf welcher im ersteren Falle zartere Stauden sich ansiedeln, während der Grasrasen von kräftigeren, höheren Gewächsen bestanden wird, welche zu ihrer Existenz einer mächtigeren Humusschicht bedürfen. Die dünne Moosdecke, unter welcher der harte Fels unmittelbar liegt, vermag eben nur flach wurzelnde oder mit horizontal kriechenden Rhizomen versehene Gewächse zu beherbergen.

Im Allgemeinen ist auch die Zahl der Arten, welche im weichen Moospolster (Amblyodon dealbatus, Bryum elegans, Homalothecium Philippeanum, Leptotrichum flexicaule u. a.) sich einstellen, relativ gering: Selaginella spinulosa, Polygala amara in alpinen Varietäten, Carex capillaris, Androsace lactea, Campanula pusilla, Kernera saxatilis, Saxifraga aizoides, Primula longiflora und die seltene Arabis sudetica, die im Osten fehlt, sind die prägnantesten Glieder dieses Typus. Das Bupleurum ranunculoides der Centralkarpathen wird im Osten durch das stattlichere B. diversifolium vertreten. Im Gebiet der Westkarpathen findet sich in dieser Formation recht häufig die gelbe Aurikel (Pr. Auricula) und Arabis bellidifolia, die im Osten fehlen. Die Rosetten der Aurikel, welche häufig an senkrechten Felswänden, zu denen der Mensch nicht emporzuklimmen vermag, die Blätter dem Substrat eng angeschmiegt entwickeln, werden in den Ostkarpathen durch die ganz ähnlichen Rosetten des Melandryum Zawadzkyi ersetzt.

In den Spalten der Felswände, welche allmählich zu Humusspeichern sich entwickeln, wird das Moos von schattenliebenden Hochstauden verdrängt; hier finden auch die früher erwähnten (S. 163) Holzgewächse eine bleibende Stätte, so lange wenigstens der Fels der Verwitterung widersteht. Asplenium viride mit Cystopteris montana sind an solchen Standorten die Begleiter von Crepis Jacquini, Cortusa Matthioli und Campanula carpathica, mit denen sich auch die Kolonieen der kahlblättrigen Leguminosen gern vereinen. Aster Bellidiastrum, das auf die Westkarpathen beschränkt ist, wird in den Rodnaer und transsylvanischen Alpen durch die eigenartige Achillea Schurii ersetzt, deren Habitus mehr einer Anthemis als einer Schafgarbe gleicht. Saxifraga sedoides und Pleurogyne carinthiaca sind auf das Burzenland beschränkt, letztere noch auf die benachbarten Fogarascher Alpen.

An den weniger schroffen Abhängen versucht die Vegetation zwischen den größeren Felsblöcken und Trümmern zu einer geschlossenen Formation sich umzubilden. So geht allmählich der Moosrasen verloren, und erst einzeln, dann zahlreicher treten Gräser und Carices der Matte hervor und bilden lockere, von Geröll und Trümmermassen unterbrochene Grasflächen, auf denen Trisetum alpestre selten fehlt, den Humus für einzelne Hochstauden vorbereitend. Linum extraxillare und die Enziane (Gentiana Clusii, nivalis und tenella) mit Coeloglossum viride, Chamaeorchis alpina, Allium ochroleucum, Plantago montana und den grau behaarten Leguminosen (S. 163) sind Charaktergewächse solcher Standorte, an die sich bei genügender Feuchtigkeit im Boden Bupleu-

rum longifolium, Phyteuma orbiculare in einer kaum spannenhohen Varietät, Astrantia, im Osten in einer habituell sehr auffälligen Varietät alpestris und Senecio capitatus anreihen. Die Verwandtschaft der letzteren wird in den Ostkarpathen recht formenreich durch die vielgestaltigen S. papposus und S. sulphureus vermehrt, wie denn überhaupt in den Siebenbürgischen Randgebirgen die Compositen für diese Formation noch Doronicum carpathicum und den auffälligen Senecio glaberrimus liefern, dessen Verbreitungsgebiet in den Transsylvanischen und Rodnaer Alpen liegt. In ähnlicher Verbreitung erscheint auch Knautia longifolia als Glied dieser Formation, obwohl ihre Ansprüche an das Substrat sie nur schwer als Kalkpflanze erkennen lassen. Entschieden aber ist dies der Fall bei Gentiana phlogifolia, einer mit G. cruciata nahe verwandten, aber doch recht deutlich unterschiedenen Art mit schmäleren, dunkelgrünen Blättern und tiefblauen Kronen, einer Art, welche in den Kalkstöcken der Fogarascher Alpen seltener, häufiger aber im Burzenland und am Nagy Hagymás auftritt.

2. Alpine Formationen.

a. Geschlossene Formationen

spielen in der alpinen Region der Karpathen im Allgemeinen eine untergeordnete Rolle; in der Hohen Tátra treten sie bei der weit gehenden Zerklüftung ihrer Gipfel fast ganz zurück und beschränken sich auf die Thalsohlen der obersten Seebecken; in den Liptauer Alpen und den Siebenbürgischen Randgebirgen aber sind sie noch gut entwickelt und bilden sogar über 2000 m noch Weideplätze. Es sind dies

die **alpinen Matten**, auf denen perennierende Stauden in einen kurzhalmigen Rasen hochalpiner Borstengräser eingestreut sind. Der Einfluss des Substrats auf die Zusammensetzung der Vegetation tritt schon deshalb erheblich in den Hintergrund, weil diese Flora aus einer artenarmen Pflanzendecke sich zusammensetzt, aus Formen, die bodenvag sich erweisen, während die Charaktertypen der subalpinen Kalkfelsen oder Kalkmatten mit der oberen Knieholzgrenze im Allgemeinen verschwinden. Nur Dryas octopetala, Salix reticulata oder Loiseleuria (S. 155) sind Leitpflanzen des kalkreichen Substrats, die mit der bodenvagen Salix herbacea als niedrige Holzgewächse auf diesen alpinen Matten die biologischen Charaktere der Stauden teilen. Juniperus nana und Rhododendron zusammen mit den Vaccinien oder Calluna sind längst verschwunden.

Zwischen den Borstengräsern (Oreochloa, Agrostis rupestris, Festuca) erscheinen Luzula spadicea und spicata mit Juncus trifidus und vereinzelten Carices, welche auch schon in der subalpinen Region die Felsen schmückten (C. atrata, fuliginosa, tristis, S. 160); dazwischen kriecht Lycopodium alpinum oder entfalten laubige Cetrarien oder wurmförmige Thamnolien ihre Thallusgebilde. Für die Rodnaer Alpen und die Gebirge des Südrandes Siebenbürgens tritt Carex curvula als Charaktergewächs solcher Matten hinzu.

Die Stauden, welche hier und da das bleiche Grün der Matten zieren, sind zum allergrößten Teil Gewächse, welche auch in den tieferen, subalpinen Lagen bereits tonangebend auftraten, hier aber in niedrigen Zwergformen vegetieren [Hieracium alpinum, alpicola var. rhodopeum (S. 162), Erigeron neglectus, Senecio carniolicus und carpathicus[1]), Cerastium alpinum, Geum montanum, Neogaya simplex]. Auch Campanula alpina, die im Burzenlande in einer höchst eigenartigen Varietät mit schiefergrauen Blüten auftritt, erscheint noch hier mit Chrysanthemum alpinum bezw. Anthemis carpathica (S. 160). Nur Gentiana frigida ist vielleicht die einzige allgemein verbreitete Art, die, fast ausnahmslos auf die alpine Region der Karpathen beschränkt, mit ihren gelben, dunkel gestrichelten Blüten die alpinen Matten schmückt. Die Rodnaer Alpen aber erhalten noch eine andere Zier in einer herrlichen, kleinen Pflanze, die in zarten Farbentönen des Rot und Weiß, mit einfachen und ebenso häufig gefüllten Blüten, solche Matten in einen wahren Blumengarten verwandelt; es ist dies die großblütige, etwa 10 cm hohe Silene nivalis (Fig. 7), die vereinzelt, aber in großer Individuenzahl der Matte entsprießt. Allen andern Gruppen des Gebirgssystems ist diese schöne Karpathenpflanze vorenthalten. Verbreiteter auf den alpinen Matten Siebenbürgens ist Phyteuma confusum.



Fig. 7. Silene nivalis, endemisches Charaktergewächs alpiner Matten in den Rodnaer Alpen; *A* Habitusbild, *B* einzelne Blüte, *C* Blumenblatt. — Original.

Wo der Boden auf stärker geneigtem Terrain einer mächtigeren Humusschicht durch die Thätigkeit der Regengüsse beraubt wird, geht die alpine Matte allmählich in eine offene Formation über, indem Kies und Geröll die geschlossene Pflanzendecke unterbricht; die Gräser verschwinden an solchen

1) Die Angabe von DRUDE, dass S. abrotanifolius ostwärts »bis zur Tátra reicht«, ist unrichtig. Die Pflanze wächst auch in den Ostkarpathen; es ist eben, wie die Tátra-Pflanze, S. carpathicus!

Stellen mit den robusteren Stauden, und die genannten Luzula- und Juncus-Arten bilden mit Oreochloa, Cerastium trigynum, Arenaria biflora bezw. ciliata (S. 162) und einzelnen Carices die Pflanzendecke. Auffallend ist hierbei das seltene Auftreten von Kobresia caricina und Elyna scirpina, von denen erstere bisher auf die Hohe Tátra, letztere auf das Burzenländer Gebirge beschränkt ist, doch vermag ich mich des Eindrucks nicht zu erwehren, dass diese hochalpinen Cyperaceen mancherorts wohl übersehen sein dürften. Diese Annahme wird für die vom Retyezát bis in die Fogarascher Alpen verbreitete Carex pyrenaica kaum haltbar sein; in wie weit sie für Juncus triglumis (Centralkarpathen, Rodnaer Alpen, Transsylv. Alpen) oder J. castaneus (Rodnaer Alpen) Geltung hat, bleibt späteren Forschungen vorenthalten.

b. Offene Formationen.

Wie die geschlossene Matte allmählich in die offene Formation alpiner Felsen oder Gerölle sich verwandelt, so erscheint auch die alpine Felsenflora in doppelter Ausbildung je nach der Beschaffenheit des Standorts hinsichtlich der ihm zu Gebote stehenden Feuchtigkeit. Hiernach kann man zwei Formationen von einander abtrennen, die Formation alpiner Felsen und Gerölle und die Formation des Schmelzwassers. Erstere setzt sich aus Polsterstauden und einigen Hochstauden zusammen, deren Blütenfarben noch eine gewisse Mannigfaltigkeit aufzuweisen haben, obwohl das Gelb vorherrscht, während in der Formation des Schmelzwassers die Wuchsverhältnisse eine lockere Rosette tiefgrüner, oft glänzender Blätter zeigen, aus welcher vereinzelte Blüten oder armblütige Inflorescenzen weißer Blüten sich erheben; jedenfalls überwiegt das Weiß alle anderen Farbentöne bei weitem.

Die **Formation alpiner Felsen und Gerölle**, die wohl nur schwer in eine Vegetation des anstehenden Felsens und des lockeren Gerölls sich scheiden ließe, verliert rasch die alpinen Gräser der Matte (S. 167); Oreochloa und die alpinen Juncaceen und Riedgräser bleiben zuletzt allein übrig mit der Poa laxa, die in lockeren Rasen aus den Felsspalten herabhängt. An Stelle der Laubflechten treten meist Krustenflechten (Rhizocarpon) und Moose (Andreaea-Arten, Desmatodon u. a.), welche die Steinblöcke überziehen oder mit kompakten, polsterförmigen Rasen, vereint mit Gyrophora, einzeln bedecken. In den Spalten aber erscheinen die dichten Polster der Caryophyllaceen, Saxifragaceen und der Primula minima, die nur selten unscheinbare Blüten entwickeln (Alsine sedoides), sondern meist in gelblichen [Saxifraga moschata, perdurans (S. 160), bryoides] oder roten Farbentönen (Silene acaulis, Saxifraga oppositifolia, retusa, Pr. minima) das Grün ihrer Blätter fast völlig verdecken. Daneben erscheinen noch Sedum alpestre und Gnaphalium supinum, in den Randgebirgen Siebenbürgens die interessante Veronica Baumgarteni (Fig. 8), in den Fogarascher Alpen die prächtige Silene dinarica.

Wo in größerer Menge Humus im Felsspalt gespeichert wird, erscheinen auch Stauden von kräftigerem Wuchs; am anstehenden Fels, an dem die Verwitterung stetig weiter arbeitet, kann dies verhältnismäßig selten geschehen.

weit häufiger aber im Geröll, das von den Felsgipfeln in langem, zungenförmigem Verlauf zu Thale zieht. Hier liegen die Standorte der Myosotis alpestris, des Geum reptans, des Doronicum Clusii, welches ostwärts bis in die Rodnaer Alpen reicht, wo es mit dem siebenbürgischen Doronicum carpathicum, das wiederum dem Westen fehlt, sich vereinigt. Die kalkholde Saussurea alpina zeigt eine sehr sporadische Verbreitung, während S. pygmaea auf die Centralkarpathen beschränkt ist.

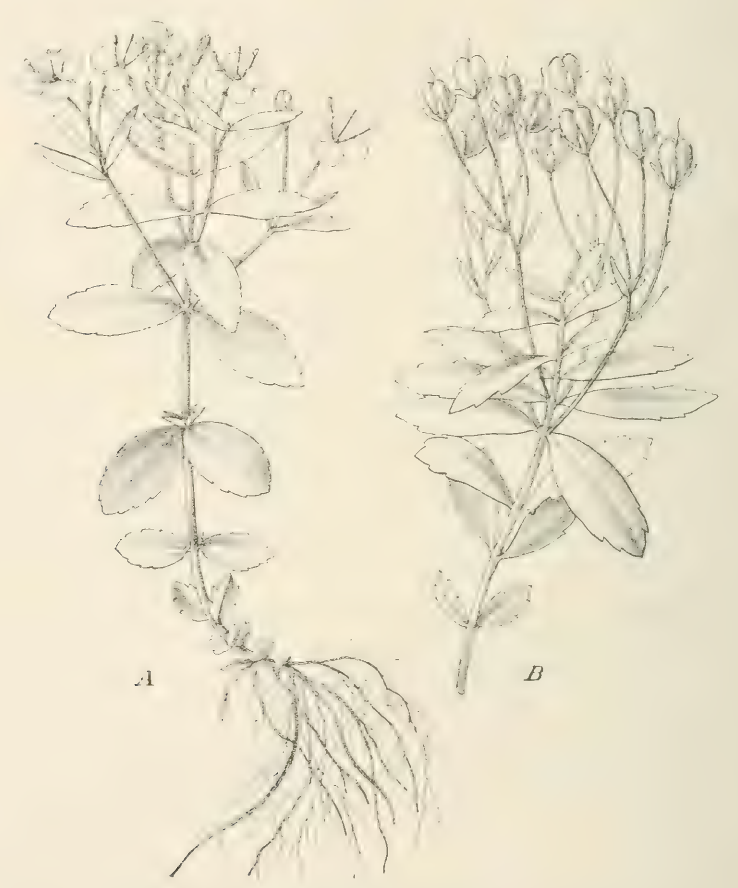


Fig. 8. Veronica Baumgarteni in blühendem (*A*) und fruchtendem (*B*) Stadium. — Original.

Die **Formation des Schmelzwassers** tritt in der alpinen Region am Rande der bis tief in den Sommer ausdauernden Schneeflecke auf, wo das kalte Schmelzwasser den Kies und Schutt des Gesteins durchzieht oder der kahle Fels leicht überrieselt wird; wo quellige Stellen in der hochalpinen Region durch die konstant eintretende nächtliche Temperaturerniedrigung dieselben Existenzbedingungen schaffen, oder an stark beschatteten Stellen feuchte Humusschichten der stärkeren Insolation entzogen werden, siedelt sich gleichfalls diese Formation an.

Auf den glänzend grünen, saftigen Blättern des Ranunculus alpestris, rutaefolius und des das kalkreiche Substrat auffallend meidenden R. glacialis, aus der grundständigen Rosette ähnlich gelappter Blätter der Saxifraga carpathica (Fig. 9), auf den dem Boden sich anschmiegenden, kleinblättrigen Sprossen des Cerastium trigynum oder der Arenaria ciliata, bezw. A. biflora (S. 162), erheben sich die leuchtend weißen Blumen, entweder von relativ bedeutender Größe oder in größerer Zahl. Dazwischen stehen die zierlichen Glocken der Lloydia serotina gleichfalls in zartem Weiß. Wirkungsvoll hebt sich die schönste Zier solcher Standorte, das fast das ganze Jahr hindurch blühende Alpenglöckchen (Soldanella) mit seinem tiefen Blau unter den herrschenden weißen Blüten ab, während Arabis neglecta und Epilobium anagallidifolium in hellem Rosa erscheinen; nur Oxyria digyna und Polygonum viviparum fallen durch die Unscheinbarkeit ihrer Blüten in dieser Formation auf.



Fig. 9. Saxifraga carpathica, endemisches Charaktergewächs der Schmelzwasserformation. — Original.

Der Schmelzwasserformation gehört im Gebiet der Hohen Tátra ein kleines, vielleicht auch mehrfach übersehenes Hahnenfußgewächs, der Ranunculus pygmaeus (Mittelgratturm, Lorenzjoch) an, während in den Ostkarpathen, in den Rodnaer Alpen und den Gebirgen des Südrandes, in häufiger Verbreitung zwei dem Westen fehlende Charakterpflanzen in diese Formation eintreten, der Ranunculus crenatus vom Habitus des R. alpestris, nur zierlicher gebaut, und die Saxifraga cymosa, deren dichte Rosetten in einer wenigblütigen Inflorescenz großer Blumen endigen.

Viertes Kapitel.

Einfluss des Menschen auf die Vegetation.

In doppelter Weise beeinflusst wie überall die Thätigkeit des Menschen die ursprüngliche Vegetation der Karpathen, einmal durch Schädigung der Waldflora und durch Gewinnung von Raum für seine Kulturpflanzen, auf der andern Seite aber durch die Einführung fremder Typen, die der Mensch

absichtlich oder indirekt den Bestandteilen der gegenwärtigen Flora hinzufügt. Diese neuen Elemente sind die Kulturpflanzen und die Vertreter der Ruderal- und Ackerflora.

1. Schädigung der Waldflora.

Noch jetzt sind die Karpathen ein Gebirge, das wenigstens zum Teil von herrlichen Wäldern bedeckt wird, von Holzbeständen, die noch vielerorts den Charakter eines Urwaldes tragen; und doch hat bereits in diesem der Zivilisation noch entrückten Gebirge die Axt ihre verheerenden Wirkungen ausgeübt. Liest man z. B. die Reiseberichte von HACQUET aus dem Ende des vorigen Jahrhunderts, die den kühnen Wanderer durch undurchdringliche Wälder, durch große Bestände der Birken und Zirbeln in der südlichen Bukowina führten, berücksichtigt man, dass ein Teil des Vorlandes zwischen Theiß und Kraszna die magyarische Bezeichnung eines Birkenlandes »Njir« führt, während jetzt Birken und Zirbeln im Osten selten sind, so wird man einen ungefähren Eindruck von der Verwüstung des Waldes unter dem Einfluss des Menschen erhalten. Im Allgemeinen hat die Entwaldung des Gebirges vorzugsweise im Hügelland und in der subalpinen Region traurige Fortschritte gemacht, dort, um Raum für Kulturpflanzen zu schaffen, hier um Weideland zu gewinnen. Die montane Region aber hat im Allgemeinen ihren Waldreichtum noch bewahrt, wenigstens im Osten, während in den Westkarpathen schöne Bestände Nadelholzes der Axt zum Opfer gefallen sind.

Die fortschreitende Entwaldung der Hügelregion ist eine allerorts wiederkehrende Erscheinung, die mit der Besiedlung des Landes eng zusammenhängt und sich auch kaum vermeiden lässt, doch sollte man wenigstens dabei berücksichtigen, dass man den steilen Gehängen der Hügel und Berge die ursprüngliche Pflanzendecke erhält und nicht solche Kulturpflanzen an ihre Stelle setzt, die früh ihre Samen reifen und nach der Ernte den toten Boden der Denudation willkürlich preisgeben. Derartige Versuche schlagen immer fehl, und an Stelle der blumenreichen Trift oder der Buschformationen tritt allmählich der nackte Fels, der als trauriges Wahrzeichen einer Misswirtschaft warnend über das Thalgefilde sich erhebt. Je schneller das Gestein zerbröckelt und verwittert, desto rascher und sicherer ist der Erfolg; kein anderes Substrat aber ist hierfür geeigneter, als der sich rasch erwärmende und leicht austrocknende Kalk. Blendend weiß oder rötlich schimmernd erheben sich z. B. in der Arva oder Liptau, in der Bukowina bei Kimpolung oder im Arányosthal die steilen Kalkberge über das Thal, fast vegetationslos und trocken, und an ihrem Fuße lagern Schottergebilde, die auch die feuchtere Thalniederung entwerten. Was Platzregen und Schneerutsche dem Substrat an Humus geraubt haben, das kann nicht so schnell künstlich ersetzt werden, und deshalb schlagen auch an den steileren Gehängen die Anforstungsversuche zum größten Teil fehl.

Die Entwaldung des Gebietes im Hügelland entspringt in erster Linie dem Bedürfnis nach anbaufähigem Boden, der mit Nähr- oder Gespinnst-

pflanzen bestellt wird oder als Weideland dienen soll; der Bedarf an Brenn- oder Nutzholz kommt erst in zweiter Linie in Betracht, obwohl vielfach die schönen Eichenwälder einer früheren Zeit, deren spärliche Überreste in kräftigen Einzelbäumen noch erhalten blieben, ihres Holzwertes wegen verschwunden sind. Auch die Birke ist ihrer technischen Verwertung wegen in ihrer Verbreitung stark eingeengt worden, weil die Rinde früher in großem Maßstabe zur Bereitung von Wagenteer Verwendung fand. Das rohe Verfahren der Rindengewinnung durch einfaches Schälen des Baumes, ohne ihn selbst zu fällen, führte ganz allmählich einen hochstämmigen Wald in ein Krüppelgebüsch über, indem dauernd der Nachwuchs von den umstürzenden Stämmen zerschlagen wurde.

Im höheren Berglande hat die Entwaldung im Allgemeinen nicht die Dimensionen erreicht, wie im Hügellande oder oberhalb der Baumgrenze. Der Wald war zu lebenskräftig und dicht, die Gebirgsbäche zu kräftig, um aus dem Wald Weideland zu gewinnen; daher gehören die größten und schönsten Weiden in den Karpathen der Knieholzregion oder einer ähnlichen Höhenlage an, wo die Ausrodung des Waldes geringere Schwierigkeiten bereitete, und der Gießbach schon nicht mehr so verheerend wirkte, wie weiter unten im Thale. Fast allerwärts führen primitive, steil aufsteigende Hirtenpfade durch einen dichten Waldgürtel zu den »Stinen« oder Almhütten empor. An den sanften Lehnen und Kuppen der niedrigeren Höhen aber ist auch im Berglande der Wald der Weide gewichen, wie z. B. im siebenbürgischen Erzgebirge, der Biharia oder im Mühlbachgebirge. Vereinzelt lässt man hier und da eine Buche dann stehen und gewinnt durch passendes Zuschneiden ihrer Äste einen lebendigen Träger für das Heu, aus dem die frischgrünen Buchenblätter heraussprießen; später entwickeln sich aus solchen Buchen Kugelformen, wie sie der Gärtner im Park bezeichnen würde, wenn sie nicht der Vernichtung früher anheimgefallen sind.

Wo der montane Wald von der Buche gebildet wird, sind die Eingriffe in den Waldbestand nur unbedeutend, weil das Holz an sich geringen Wert besitzt. Daraus erklärt sich auch die große Ausdehnung herrlicher Buchenurwälder in den Waldkarpathen. Wo aber die Fichte tonangebend auftritt, hat menschliche Gewinnsucht gar oft schwer gesündigt. In den dem Privatbesitz gehörigen Forsten, wie zumeist in Siebenbürgen, ist vielfach in der eigennützigsten Weise »manipuliert« worden.

In richtiger Erkenntnis des Waldwertes hat die ungarische Regierung in den ärarischen Forsten, z. B. der Máramaros, in letzter Zeit musterhaft die Pflege der Forstwirtschaft sich angelegen sein lassen, durch Forstschutz und Neuanforstung, wobei an Stelle der Buche das ertragreichere Nadelholz vorgeschoben wird. Nicht überall aber sind diese Versuche von dem gewünschten Erfolge begleitet; auf den tiefgründigen Zersetzungsprodukten des Sandsteins kann die Fichte nur schwer die Konkurrenz mit der Buche bestehen, zumal in einer Lage, deren Höhe noch nicht der eigentlichen Heimat der Fichte entspricht. Auf rumänischer Seite aber kann von einer Forstwirtschaft über-

haupt gar nicht die Rede sein, indem ertragreiche Forsten eben einfach in der sinnlosesten Weise niedergeschlagen werden. Ist es nicht eine bittere Ironie eines wohlverdienten Schicksals, wenn Rumäniens Hauptstadt ihren Holzbedarf durch Import aus Siebenbürgen deckt, oder die Villenkolonie Sinaia, am Abhange des Hochgebirges dicht gelegen, in ihrem Bedarf an Bauholz auf die Kronstädter Forsten angewiesen ist? Ein Land, das zum Teil doch dem Gebirge angehört, importierte in einem Jahre (1884) aus Ungarn allein für 20,7 Millionen Francs Holz.

Die Knieholzzone ist nur dort in ihrer ursprünglichen Kraft entwickelt, wo das Terrain oberhalb der Waldgrenze als Weideland absolut wertlos ist, so an den felsigen und steilen Gehängen der Hohen Tátra, einzelner Gipfel in den Rodnaer Alpen oder in den Felspyramiden der transsylvanischen Gebirgsstöcke. Die sanfteren Kuppen der Liptau und der Niederen Tátra, die gewölbten Kämme der Waldkarpathen, der siebenbürgischen Trachytstöcke, der Biharia, des Mühlbachgebirges und die bis 1900 m ansteigenden Lehnen der übrigen siebenbürgischen Berge hat eine intensiv betriebene Weidewirtschaft für sich beansprucht und durch rücksichtsloses Vernichten von Knieholz und Grünerle das Weideland erheblich vergrößert, die Flora empfindlich geschädigt. Bis auf die Höhen des Szurul (2288 m) weiden die Herden, und die Hermannstädter Hirten treiben das Vieh über das Mühlbachgebirge bis auf den Pareng und Retyezát. Die schönen Knieholzbestände aber werden in rücksichtslosester Weise durch planmäßig angelegte Feuer vernichtet.

Schon in den früheren Kapiteln wurde gezeigt, wie die ursprüngliche Vegetation subalpiner Matten unter der Weidewirtschaft gelitten hat, indem die Flora durch weidende Tiere allmählich von Wiesen- und zum Teil auch Ruderalpflanzen verdrängt wurde, ganz abgesehen von den in großem Umfange allenthalben zu Tage tretenden Fraßschäden, welche die Millionen Schafe hervorrufen. Fand ich doch z. B. bei der Besteigung der Hargita Rakosi im August nicht einen einzigen Strauch in einer Höhe von 1000 m unversehrt und alle höheren Stauden bis auf klägliche Reste benagt; und im Mühlbachgebirge erscheinen vielfach kleinere Fichten zu regelrechten grünen Pyramiden verwandelt von so zierlicher Form, wie sie die Kunst des Parkgärtners kaum zu schaffen vermöchte. Nur eine Pflanze, abgesehen von den giftigen Veratrum- und Aconitum-Arten, wird vom Vieh verschmäht, und hat daher dauernden Besitz von der Alpenmatte ergriffen, Geum montanum.

Auch wirtschaftlich hat die Entwaldung des Gebirges bereits ihre traurigen Folgen gezeitigt, indem große Flächen des Vorlandes entwertet wurden. Der Wald mildert die Extreme der Temperatur und reguliert die Regenverteilung. Aber wo der Schutzwald niedergeschlagen wurde, hat die mit gewaltiger Kraft stetig arbeitende Denudation der Vegetation mit dem Humus Halt und Nahrung entzogen. Was den Gewittergüssen nicht gelungen ist, haben Schneerutsche und Lawinenbildungen vollendet. Bis tief ins Thal legen lange und mächtige Trümmerhalden von der elementaren Kraft der Denudation Zeugnis ab. Wo im Frühjahr ein tosender Gebirgsbach zu Thale

stürzt, zieht sich im Sommer eine Schotter- und Geröllhalde hin, die nicht leicht das Terrain wieder nutzbar machen lässt, weil in kurzer Zeit durch ein Wildwasser dasselbe Bild der Verwüstung hervorgerufen wird.

Die Regulierung der Flüsse hat in den Karpathen so gut wie noch nicht begonnen. Die Waag wie die Theiß und alle andern Flussläufe vergrößern nach dem jeweiligen Wasserstande beliebig ihr Bett, überschwemmen das Thalgefilde oder ziehen einen schmalen Wasserstreifen durch ein mit Kies und Rollstücken übersätes Terrain hin; und doch würde bei Regulierung selbst kleinerer Wasserläufe eine gewaltige Kraft nutzbar gemacht werden. In den ärarischen Forsten der Waldkarpathen hat die ungarische Regierung durch Anlage von »Klausen«, die ein besonderer Klauswärter sorgfältig pflegt, Thalsperren geschaffen, um durch das angesammelte Wasser den Flusslauf nach Belieben speisen zu können. Diese seeartigen Wasserbecken verleihen den Waldkarpathen, zumal der Máramaros, einen eigenartigen landschaftlichen Reiz, der den Westkarpathen fehlt; merkwürdiger Weise hat man in Siebenbürgen, wo freilich die Waldung meist Privatbesitz ist, auf diese Einrichtung verzichtet, obwohl der Nutzen der Klausen offenkundig vorliegt. Ich gebe nach der Zusammenstellung von SIEGMETH in folgender Tabelle einige Beispiele von Klausen der Máramaros, aus denen die Größe und das in ihnen enthaltene Wasserquantum hervorgeht, und will nur hinzufügen, dass die Klausen der ärarischen Domäne Máramaros zusammen die ansehnliche Wassermenge von 2075974 Kubikmetern zu fassen vermögen.

Flussgebiet	Name der Klause	Wasserquantum in Kubikmetern	Zeitdauer in Stunden		Füllungsquantum in Kubikmetern innerhalb einer Stunde
			der Füllung	des Ablaufs	
Taracz	Mokránka	244 800	120	6	2040
	Jablonica	145 000	120	6	1208
	Turbat	193 500	120	8	1612
Fekete Tisza	Apsinecz	200 000	80	6	2500
	Kozmieczek	70 000	100	3	700
Fehér Tisza	Hoverla	143 240	24	4	5968
	Kvaszni	61 390	24	3	2558
Vissó	Katarami	20 300	62	3/4	327

2. Die Ruderalflora.

In größerer Verbeitung treten Ruderalpflanzen nur im Hügellande auf, und eine analoge Formation in der subalpinen Region wurde bereits früher (S. 157) ausführlicher beleuchtet. In der montanen Waldzone verschwindet

mit den Siedlungen des Menschen die Ruderalflora fast ganz, zum mindesten aber erscheint sie in der nächsten Umgebung der letzten menschlichen Wohnungen in sehr verarmter Form.

Die subalpine Ruderalflora (S. 157), die auch unter dem Einfluss menschlicher Thätigkeit entstand, erweist sich als ein wichtiges landschaftliches Element, besteht aber wenigstens zum Teil aus Gewächsen, die für die subalpine Region selbst charakteristisch sind. Anders verhält es sich mit der Ruderalflora des Hügellandes, die in einer durchschnittlichen Höhe von 6—800 m sich verliert. Es ist eine eigenartige Vegetation, die an die Nähe menschlicher Siedlungen, an den mit Salzen stark durchtränkten Boden gebunden ist, auf Gartenland und wüsten Plätzen, an Zäunen und auf Dorfangern erscheint. Ihre Zusammensetzung entspricht in großen Zügen gemäß der weiten Verbreitung der einzelnen Arten dem Bilde, das die mitteleuropäischen Ruderalformationen entrollen: dieselben Chenopodiaceen und Rumex-Arten, Compositen, Labiaten, Solanaceen und Cruciferen, Verbena und Chelidonium, Capsella und Urtica, Euphorbia- und Potentilla-Arten, die in Deutschland den Menschen treu begleiten, bilden auch in den Karpathen das im Großen und Ganzen sich stets gleichbleibende Bild der Ruderalflora; nur Xanthium spinosum und strumarium, Chenopodium capitatum, Glaucium corniculatum und Echinospermum Lappula erhalten eine relativ größere Häufigkeit.

Die Frage, inwieweit die Glieder der Ruderalflora der ursprünglich heimischen Vegetation angehören, gehört nicht in den Rahmen dieses Buches; doch mag im Anschluss hieran noch kurz bemerkt sein, dass auch anderweitige Pflanzen fremder Heimat sich eingebürgert haben. Abgesehen von Oenothera biennis, Erigeron canadensis u. a., die längst schon Bürgerrecht erlangt haben, sollen nur zwei Beispiele noch Erwähnung finden, Mimulus luteus und Rudbeckia laciniata. Erstere begleitet den Bachlauf im Thale oberhalb Merény in üppiger Entwicklung, letztere erscheint im Gömörer Komitate, in der Gyergyóer Hochebene und namentlich in der Umgebung von Freck häufig und unter Verhältnissen, die den Eindruck einer ursprünglich heimischen Pflanze hervorrufen könnten.

3. Kulturpflanzen.

Der Anbau von Kulturgewächsen ist in den Karpathen auf das Hügelland und die Kulturregion des Berglandes beschränkt und erlischt im Allgemeinen in einer Höhenlage von 1000—1100 m, im Westen früher als in Siebenbürgen. Diese breite Zone erfährt durch die Verschiedenheit der angebauten Gewächse in ausgezeichneter Weise eine regionale Gliederung, welche, wie früher (S. 103) sich ergab, mit einer Schar von Vegetationslinien zusammenfällt. Drei Kulturregionen lassen sich unterscheiden: 1. die Weinregion, 2. die Maisregion und 3. die Hafer- und Kartoffelregion.

1. Die **Weinregion** ist in den Karpathen auf die äußersten Randzonen beschränkt und erreicht nur im siebenbürgischen Hochland eine größere Ver-

breitung, aber auch hier findet sie bei etwa 350 m ihre obere Begrenzung. Nur weiße Weine werden in den Karpathen gebaut.

In den Westkarpathen findet im Inneren der breiten Thäler ein ergiebiger Weinbau sich nirgends; Weinberge sind hier ein fehlendes landschaftliches Element. Aber in der Randzone, zumal auf dem trockenen Trachytboden wachsen Weine, die zu den edleren Sorten gehören. An den Gehängen der kleinen Karpathen begleiten Weinberge das Waagthal von Pressburg ungefähr bis in die Breite von Trencsén, und von hier zieht ein flacher Bogen am Fuß des oberungarischen Berglandes über Neutra nach Heiligenkreuz im Granthal. Die trachytischen Vorlagen, welche im Osten des oberungarischen Berglandes erscheinen, verbinden dies Weingebiet mit einem echten Rebengelände, der Hegyalja, deren Dom- und Kuppenberge ehemals eine berühmte Rebe reiften, wo jetzt eine Fabrikation von Kunstweinen sich breit macht. Szántó, Tálya, Tokaj, Bodrog Keresztur, Mád, Sáros Patak, Sátoralja Ujhely gehören diesem Weingebiet an, das gegen Norden etwa von einer Linie Kaschau-Sátoralja Ujhely begrenzt wird; vorgeschoben nach Norden liegt isoliert, an der Polargrenze des Weinbaues, das Weingebiet an der oberen Ondova.

In den Waldkarpathen beschränkt sich der Weinbau auf die südlichen Abhänge des Vihorlát-Guttiner Trachytzuges, doch rühmt selbst die ansäßige Bevölkerung ihrem Traubensaft nicht gar viel besondere Güte nach. Szobráncz, Ungvár, Szerednye, Munkács, Beregszász und Nagy Szöllös sind die wichtigsten Punkte dieser Zone.

Eine größere Ausdehnung erlangt der Rebenbau im Hochlande Siebenbürgens. Die Außenseite der Randgebirge erzeugt zum größten Teil keinen Wein, mit Ausnahme der Hügel, die als letzte Erhebungen der Karpathen das rechte Ufer des Sereththales in der Moldau begleiten[1]; Galizien besitzt keine Weinberge, da das Land schon nördlich der Polargrenze des Weinbaues liegt, die hier etwa von Bielitz in Österr. Schlesien nach Czernowitz verläuft; der Südabhang der transsylvanischen Alpen in Rumänien kennt den Weinbau erst in beträchtlicher Entfernung vom Gebirge. Dagegen endet der Westrand des Hochlandes in dem berühmten Weingebiet von Menes und Világos im Osten von Arad. In Siebenbürgen erstreckt sich eine Weinzone längs des Marosthales von Bistritz über Karlsburg nach Bróos, eine zweite begleitet das Kokelthal von Schässburg über Mediasch abwärts bis zum Marosthale; die Hügel des Altthales im Süden von Hermannstadt erzeugen Wein, und das Szamosthal von Klausenburg abwärts über Nagy Szambor wird von Rebenhügeln begleitet.

Freilich ist die Existenz der Weinberge Ungarns durch das verheerende Auftreten der Reblaus erheblich geschädigt, stellenweise sogar der völligen Vernichtung preisgegeben worden. Wo ehedem gerade die beste Rebe reifte,

---

1) Selbst die Arbeit von D. DRUTZU (Der Weinbau Rumäniens. Diss. Halle 1889) bringt äußerst dürftige Angaben über die Weinkultur in seinem Vaterlande.

in der Hegyalja, sind nur noch Spuren einer früheren Blüte vorhanden; nackte, von weitem völlig vegetationslos erscheinende Hügel überragen jetzt die Ebene, während früher reicher Wohlstand des Winzers Mühe lohnte. Maisfelder und Obstgärten sind vielfach an Stelle der Rebe getreten, die völlig aufgelassenen Hügel aber bedecken sich allmählich mit Buschwerk und Ruderalpflanzen. Wo neue Reben angepflanzt wurden, von deren Güte freilich die Zukunft des ungarischen Weinbaues abhängt, sind in lockerem Verbande schattenspendende Bäume zum Schutze gegen die sommerliche, auf dem porösen Trachytboden umso schwerer ins Gewicht fallende Dürre angepflanzt worden. Robinia und Rhus sind am häufigsten zu finden.

Die übrigen Kulturpflanzen der Weinregion finden sich auch wieder in der

2. **Weizenregion**, deren obere Grenze im Westen von ± 600 m in Siebenbürgen zu ± 800 m sich erhebt. Große Flächen Landes sind von der Kultur in Beschlag genommen, so dass die ursprünglichen Formationen in ihrer Ausdehnung erheblich eingeengt werden. Gerade die Kulturpflanzen sind es, die in allererster Linie den landschaftlichen Charakter der Gegend bestimmen. Mais, Weizen und Gerste sind die wichtigsten Cerealien, vor allem aber der Mais, dessen Verbrauch ein ganz enormer ist. Ist doch die Hauptnahrung der rumänischen und ruthenischen Hirtenbevölkerung im Osten des Gebietes Maisbrod und Maismehl, das mit Schafkäse vermengt die für den Unterhalt dieser anspruchslosen Hirten unentbehrliche »Mamaliga« liefert.

Neben diesen Cerealien spielen in der Weizenregion unter den Gemüsen Kürbis, Gurken und Bohnen, auch Mohn noch eine wichtige Rolle; häufig sind Sonnenrosen zahlreich in die Felder eingestreut, während der Anbau von Hanf in dieser Region noch relativ selten betrieben wird. Obstsorten und Nussbäume sind auf die nächsten Siedlungen des Menschen beschränkt. Die Obst- und Gemüsemärkte weisen große Mannigfaltigkeit neben der Güte der Ware auf, doch stammt freilich ein guter Teil der Produkte aus dem Tiefland, wie die Paprikaschoten, Tomaten oder Eierfrüchte von Solanum Melongena.

Die Kulturregion des Berglandes kann als

3. **Hafer-** und **Kartoffelregion** bezeichnet werden. Gerste und Roggen, Hafer und Buchweizen charakterisieren sie mit einem ausgedehnten Anbau der Kartoffel. Flachs und Hanf spielen als Gespinnstpflanzen eine wichtige Rolle; die Gemüse werden nur noch im Gartenbau, in härteren Sorten, im Kleinen kultiviert; der Obstbau ist mit dem Weizen verschwunden, und nur der Nussbaum und Kirschen oder wenige härtere Obstsorten sind übrig geblieben. Das von der Natur reichlich bemessene Weideland macht den Anbau von Futterkräutern entbehrlich, doch finden sich hier und da einmal Felder, die mit Klee oder Luzerne bestellt sind.

Die slovakische und rumänische Bevölkerung zeigt keine besondere Neigung für rationellen Ackerbau; geborene Hirten sind diese Volksstämme, und daher tritt der Bau der Cerealien gegenüber der Weide oft in den Hintergrund. In primitiver Weise pflegt der Slovake des Westens seine Felder; zufrieden auch mit einem geringen Ernteertrag verwendet er keine Sorgfalt auf die

Kultur. So fand ich beispielsweise einmal ein Getreidefeld in der Umgebung von Predmér im Waagthale, in welchem Sambucus Ebulus massenhaft als Unkraut auftrat infolge einer sehr oberflächlichen Bestellung des Ackers, und Gladiolus imbricatus tritt im Westen überhaupt häufig als Ackerunkraut auf. Noch weniger Sinn für Ackerbau bekunden die auch in ihrer Kultur sonst weit niedriger stehenden Ruthenen der Waldkarpathen und auch die Rumänen Siebenbürgens[1]). Im Gegensatz hierzu erscheinen die magyarischen Distrikte der Gyergyóer Hochebene, der Csik und Háromszék als wohlkultiviertes Land, wie auch die zum Teil von deutschen Bauern kultivierten Gefilde der Zips. Wahre Musterwirtschaften aber sind die stattlichen Höfe der Sachsen in der Umgebung von Hermannstadt, vor allem aber in der reich gesegneten Ebene des Burzenlandes, wo deutscher Fleiß und deutsche Arbeit Wohlstand und Gesittung auch äußerlich zur Schau trägt.

Die Schar mitteleuropäischer **Ackerunkräuter** begleitet natürlich auch in den Karpathen, ungeschmälert in ihrer Verbreitung, die Kulturen. Am häufigsten und am artenreichsten ist diese Flora im Hügelland entwickelt, während ihre Mannigfaltigkeit gegen das Bergland hin allmählich abnimmt. So bleiben z. B. Silene gallica, die Papaver-Arten, Bupleurum rotundifolium, Myosotis stricta, Ajuga Chamaepitys, Linaria minor, L. Elatine, Melampyrum barbatum und manche andere im Hügelland zurück oder werden in der Kulturregion des Berglandes auffallend selten, eine Erscheinung, die wohl in jedem Gebirgslande sich der Beobachtung aufdrängt. Die weite Verbreitung, welche der Hanf als Kulturpflanze besitzt, lässt das häufige Auftreten der Orobanche ramosa erklärlich erscheinen.

---

1) Die Reiseeindrücke, die im Jahre 1835 MOLTKE in so treffender Charakteristik schilderte, gelten bis zu einem gewissen Grade ganz entschieden auch heute: »Der Wallache hat von seinem Vater gelernt, nicht mehr zu bebauen, als gerade ausreicht, sein Leben kümmerlich zu fristen, ein Mehr wäre nur die Beute seiner Machthaber oder seiner Feinde gewesen. Gewohnt, sich mit dem Allergeringsten zu begnügen, kennt er keine der tausend Bedürfnisse anderer Nationen, scheut die Dürftigkeit nicht so sehr wie die Arbeit, den Zwang der Gesittung mehr als das Elend der Barbarei.« Wer das Volk außerhalb der Städte, zumal im Gebirge, wirklich kennt, wird sich den im rosigsten Lichte geschilderten Urteilen in BENGLER's »Rumänien, ein Land der Zukunft« schwer anzuschließen vermögen.

Dritter Teil.

Die Vegetationslinien der Karpathen und ihre Gliederung in Bezirke.

Erstes Kapitel.

Die Vegetationslinien der Karpathen.

1. Die Bedeutung der Karpathen für die Flora Europas.

Die Pyrenäen, Alpen und der Balkan verlaufen im großen und ganzen in einer von West nach Ost streichenden Richtung und bilden in scharf ausgeprägter Weise eine natürliche Grenze zwischen der mitteleuropäischen Flora und der Vegetation des Mediterrangebietes. Gebirgssysteme, welche nicht meridional verlaufen, sind für Pflanzenwanderungen und eine hieraus resultierende Vermischung von Floren wenig geeignete Gebiete, und daraus erklärt sich eben z. B. der scharfe Gegensatz in der Flora am Nord- und Südfuß der Alpen. Im Allgemeinen entspricht auch die Lage der Karpathen solchen Verhältnissen, und man würde demnach von vornherein in ihnen einen ähnlich scharfen Grenzwall erwarten dürfen, wie die Pyrenäen oder Alpen ihn bilden, und dennoch erweist sich diese Vermutung als irrig. Die Karpathen liegen einmal viel nördlicher als der Südfuß der Alpen, denn selbst der südlichste Punkt des Caleanuluistockes entspricht höchstens der Breite von Turin oder Piacenza, und anderseits ist ihre Lage erheblich weiter in den kontinentalen Osten Europas verschoben. Unter derartigen klimatischen Verhältnissen wird es verständlich, dass die mediterrane Vegetation ziemlich weit vom Rande der Karpathen zurückbleibt, und nur im äußersten Süden des Gebietes, an den Ufergeländen des Alt, der Cserna und Temes und den benachbarten Hügeln, Anklänge an die mediterrane Flora sich zeigen, wie in dem Auftreten von Tamus, Fraxinus Ornus und des immergrünen Ruscus aculeatus in der Umgebung von Herkulesbad. Und noch vielseitiger werden die mediterranen Beziehungen in der Umgebung von Orsova, zumal in dem engen Kasanpass, wo bereits Acer monspessulanum hinzutritt.

Erweisen sich aber auch die Karpathen nicht als Scheidegrenze zwischen den Mittelmeerländern und dem centralen Europa, so bildet doch ihr Gebirgssystem für die europäische Flora ein wichtiges Gebiet, durch welches Scharen von Vegetationslinien verlaufen. Zunächst erreicht eine große Zahl europäischer Gebirgspflanzen in den Karpathen ihr nordöstlichstes Vorkommen in Europa, was aus dem Bau des Kontinentes verständlich wird; denn weite Ebenen lehnen sich gegen Nordost an den Fuß der Karpathen an. Eine ganze Schar von Vegetationslinien durchzieht also die Karpathen als Ost- oder Nordostgrenze. Es würde zu weit führen, hier seitenlange Listen von Pflanzennamen mitzuteilen, welche in diese Kategorie gehören; der größte Bruchtheil alpiner, subalpiner und auch montaner Sippen der Karpathen gehört ihr an. Aber eine Thatsache verdient hier Erwähnung, dass von diesen Arten eine große Zahl den Sudeten fehlt, obwohl sie einerseits in den Karpathen recht verbreitet auftreten und anderseits für sie in den Sudeten die erforderlichen Existenzbedingungen vorhanden wären, zumal sie nicht zu den bodensteten Pflanzen gehören, wie Möhringia muscosa, Heliosperma quadrifidum, Hutschinsia alpina, Kernera saxatilis, Cortusa, Soldanella, Pedicularis sumana, Campanula alpina oder Senecio subalpinus. Das Fehlen dieser Arten in den Sudeten muss um so auffallender erscheinen, als eine erhebliche Zahl Gebirgspflanzen ihre Vegetationsgrenzen von den Sudeten nach den Karpathen verlaufen lässt, wie z. B. Pinus Pumilio, Agrostis rupestris, Streptopus, Salix incana, Cardamine trifolia, Anemone alba, Sedum alpestre, Saxifraga bryoides, moschata, Geum montanum, Potentilla aurea, Alchemilla fissa, Viola lutea, Epilobium trigonum, Primula minima, Androsace obtusifolia, Rhinanthus alpinus, Plantago montana, Valeriana Tripteris, Scabiosa lucida, Hypochoeris uniflora und Homogyne alpina.

Die genannten Arten gehören den höheren Gebirgsregionen an, doch sind bei weitem nicht alle Gewächse, welche in den Karpathen in die östliche Vegetationsgrenze treten, alpin oder subalpin, sondern bilden Bestandteile der Formationen des Hügellandes oder der montanen Region, wie Genista pilosa und sagittalis, Pedicularis sylvatica, Lysimachia nemorum und Fagus sylvatica.

Erscheinen so die Karpathen als Grenzpfeiler in Europa, an dem eine recht beträchtliche Artenzahl von Gewächsen ihre am weitesten nach Osten oder Nordosten vorgeschobenen Standorte besitzt, so durchqueren ferner das Gebirge andere Vegetationslinien als Südost- beziehungsweise Südgrenzen. Zu dieser Kategorie von Arten gehören zunächst diejenigen Sippen, die ein gemeinsamer Besitz der Sudeten und Karpathen sind, wie Salix silesiaca, Arabis sudetica, Gentiana carpathica und eine Schar von subalpinen Hieracien, unter denen H. polymorphum, Wimmeri, inuloides, nigritum, stygium und silesiacum die wichtigsten Glieder darstellen. Indessen treten in die südliche Vegetationslinie auch andere Arten, deren Verbreitung mehr dem Norden angehörend ein weit größeres Areal umfasst, als die sudetischen Gebirge, wie Eriophorum alpinum, Salix myrtilloides, Lapponum,

nigricans, Betula humilis, Ranunculus pygmaeus, Prunus petraea, Saxifraga cernua, hieracifolia, Astragalus oroboides, Hieracium nigrescens, calenduliflorum und plumbeum.

Im Ganzen ist die Zahl der Sippen, deren Südgrenze in den Karpathen liegt, eine ziemlich beschränkte, während umgekehrt das Gebirgssystem für eine viel größere Gruppe von Gewächsen die Nordgrenze bildet. Die gegen Norden orientierten Vegetationslinien von Ceterach, Lychnis coronaria, Saponaria bellidifolia, Scleranthus uncinatus, neglectus, Sedum glaucum, Dorycnium herbaceum, Polygala major, Cnidium apioides, Primula Columnae, Rochelia stellulata[1], Galium purpureum oder Inula bifrons laufen durch die Karpathen und bezeichnen die Verbreitung von Gewächsen, welche, zum guten Teil mit einem höheren Wärmebedürfnis ausgestattet, im Norden des Gebirgswalls die Existenzbedingungen für ihr Gedeihen nicht mehr finden würden; ganz offenbar ist dies auch der Fall bei Ruscus, Tamus und Fraxinus Ornus, die bereits als mediterrane Glieder der europäischen Flora angesehen werden müssen.

Somit ergaben sich die Vegetationslinien der angeführten Beispiele als klimatische Grenzen, eine Thatsache, die schon darin ihre Bestätigung findet, dass diese Scheidelinien entweder am Südrande der Karpathen verlaufen oder nur den ganz offenbar durch günstigere Wärmeverhältnisse ausgezeichneten Südosten des Gebietes in das Verbreitungsareal einschließen. In einem gewissen Gegensatz hierzu steht die Schar von Vegetationslinien, die in ganz ähnlicher Weise die Verbreitungsgebiete gegen Norden abschließen, ohne gleichzeitig sich als eine klimatische Grenze zu zeigen. Die oben erwähnten Beispiele bezogen sich auf Pflanzen, die den niederen Gebirgslagen, zum größten Teil sogar dem Hügellande angehören, während die Sippen der letzten Kategorie an der Bildung alpiner oder subalpiner Formationen sich beteiligen und daher wohl auch weiter nördlich ihr Gedeihen finden könnten; man wird daher diese Vegetationslinien weniger als klimatische Grenzen aufzufassen haben, als vielmehr als Linien, deren Verlauf mit der Entwicklungsgeschichte der Flora eng verknüpft erscheint; es sind eben die Grenzlinien von Arealen, die von den Gebirgen der Balkanhalbinsel über größere oder geringere Teile der Karpathen sich erstrecken. Trisetum carpathicum, Lilium Jankae, Silene dinarica, Lerchenfeldiana, Melandryum nemorale, Möhringia pendula, Cardamine rivularis, Alyssum transsylvanicum, Thlaspi Kovacsii, Sempervivum Heuffelii, assimile, Saxifraga cymosa, Rocheliana, Potentilla Haynaldiana, Linum extraxillare, Viola declinata, Hypericum alpinum, Seseli rigidum, gracile, Laserpitium alpinum, Symphytum cordatum, Veronica Baumgarteni, Asperula capitata, Campanula abietina, Edraianthus Kitaibelii, Symphyandra Wanneri, Centaurea Kotschyana, Achillea lingulata, Doronicum hungaricum, Senecio glaberrimus, carpathicus, Chrysanthemum rotundifolium,

1) Es ist interessant, dass diese Art überhaupt zuerst aufgestellt wurde von ihrem einzigen Standort in den Karpathen, den sonnigen Abhängen des Chocs.

Crepis viscidula, Hieracium transsylvanicum sind Beispiele hierfür. Sie zeigen eben, dass eine Flora, welche in den Gebirgen der Balkanhalbinsel heimisch ist, in ihrer Verbreitung über die Karpathen hinausstrahlt.

Dieselbe Thatsache gilt auch für die Flora, welche im östlichen Europa und in den Gebirgen Vorderasiens entwickelt erscheint und in ihren letzten noch immerhin zahlreichen Vertretern bis in die Karpathen reicht; auch für diese Sippen erscheinen die Vegetationslinien als West- oder Nordwestgrenzen, welche die Karpathen umschließen; es ist dies der Fall für Carex tristis, Phleum ciliatum, Allium flavescens, Halimocnemis Volvox, Silene Cserei, Adonis wolgensis, Aconitum moldavicum, Paeonia tenuifolia, Alyssum repens, Brassica elongata, Spiraea chamaedryfolia, Geum strictum, Potentilla chrysocraspeda, patula, Waldsteinia geoides, Alchemilla major, Vicia pannonica, Ruta Biebersteinii, Tilia tomentosa, Ferula sylvatica, Bruckenthalia, Sweertia punctata, Ajuga Laxmanni, Salvia nutans, Scutellaria altissima, Veronica Bachofeni, Plantago gentianoides, Galium rubioides, Telekia speciosa, Echinops, Carduus collinus, Centaurea ruthenica, trinervia, Chrysanthemum macrophyllum. Unschwer ergiebt sich aus dieser Gruppe von Beispielen die Thatsache, dass es sich hierbei zum allergrößten Teil — mit nur wenigen Ausnahmen — um Pflanzen handelt, welche bei der Bildung montaner Formationen oder Genossenschaften des Hügellandes beteiligt sind.

Bei weitem größer also ist die Zahl der Pflanzen, welche in den Karpathen ihre Nordgrenze erreichen, als die Gesamtheit der Sippen, die im Gebiete ihre südlichsten Standorte besitzen; die Zahl wird ja noch erheblich vermehrt durch solche Arten, welche in den Karpathen nahe ihrer Verbreitungsgrenze auftreten und nur noch nach den benachbarten Teilen von Österreich, Mähren oder Schlesien ausstrahlen, wie Polygonatum latifolium, Crocus banaticus, Actaea Cimicifuga, Dentaria glandulosa, Crambe tatarica, Amygdalus nana, Linum flavum, Acer tataricum, Trinia Kitaibelii, Laserpitium Archangelica, Galium vernum, Valeriana polygama, Asperula Aparine, Doronicum austriacum oder Crepis sibirica.

Endlich beherbergen die Karpathen als einziges Vorkommen in Europa noch einige wenige sibirische Pflanzen von beschränkter Verbreitung: Allium obliquum bei Torda (einziger Standort), Polygala sibirica im siebenbürgischen Hochland, Ligularia glauca, in den Rodnaer Alpen (vergl. S. 150), während die verwandte L. sibirica verbreiteter erscheint und erheblich weiter westwärts reicht; endlich Iris caespitosa im siebenbürgischen Hochland und Serratula radiata in den Rodnaer Alpen.

Versucht man auf Grund dieser in charakteristischer Weise verlaufenden Vegetationslinien eine Vorstellung von der Bedeutung des Gebirgssystems der Karpathen für die Flora Europas zu gewinnen, so erscheint das Gebirge, wenngleich in anderer Weise als die Alpen, als ein wichtiger Grenzpfeiler, der von einer großen Zahl von Vegetationslinien umsponnen wird. Während in den Alpen die Mehrzahl solcher Grenzen im Wesentlichen ost-westlich verläuft, so fällt die Hauptmasse der Vegetationslinien der Karpathen in eine

Orientierung von Nordost nach Südwest; das bedeutet mit anderen Worten, dass in den Karpathen eine Vermischung mitteleuropäischer Sippen mit östlichen Typen stattfindet. Die mitteleuropäische Gebirgsflora erreicht in den Karpathen zum größten Teil die östlichsten Punkte ihrer Verbreitung, während umgekehrt die südosteuropäische und vorderasiatische Gebirgsflora die Karpathen westwärts kaum überschreitet. Im Gegensatz hierzu erscheint das Gebirge erst in zweiter Linie als Grenzwall zwischen südlicher und nördlicher Vegetation.

2. Die für die Gliederung der Karpathen wichtigen Vegetationslinien[1].

Schon aus der Schilderung der Formationen innerhalb der Karpathen wird man den Eindruck gewonnen haben, wie ungleichartig einzelne Sippen über das Gebiet verbreitet auftreten; der Gegensatz zwischen dem Westen des Gebirges und dem Osten trat bereits wiederholt scharf hervor. Die folgende Darstellung wird lehren, dass in den Karpathen eine große Zahl von Vegetationslinien scharenweise verlaufen, und dass in erster Reihe die reichste Gruppe von derartigen Grenzen mit einer tektonischen Linie des Gebirges zusammenfällt: die Kaschau-Eperjeser Bruchlinie erscheint, wie ich bereits früher zuerst nachgewiesen habe, nicht nur für den Geologen von Bedeutung, sondern ist auch der Ort, in dessen Nähe in sehr großer Zahl Vegetationslinien das Gebirge quer durchsetzen. Alle andern Scharen von Vegetationslinien kommen an Wichtigkeit der Kaschau-Eperjeser Bruchlinie bei weitem nicht nahe. Ihre geographische Lage wird durch das Thal der Laborcza und den Beskidpass gegeben, in Galizien durch die Oslava.

a. Die Kaschau-Eperjeser Bruchlinie.

Diese tektonische Linie (I der Karte) bedeutet für eine große Zahl von Arten die Grenze für ihre östlichsten Standorte, und wenn auch eine Gruppe von Spezies noch weiter westlich zurückbleibt, welche hier mit aufgezählt werden, so erklärt sich diese Thatsache aus der auffälligen Erniedrigung des Gebirges oder dem Mangel an größeren Kalkablagerungen im Osten der Bélaer Alpen. Dagegen wird schon dem Laien diese Grenzscheide als Westgrenze überaus scharf entgegentreten.

Die Arten, welche an der Kaschau-Eperjeser Bruchlinie gegen Osten zu verschwinden, gehören, soweit es sich um bodenvage Typen handelt, zu

1) Bei der Konstruktion der Vegetationslinien wurde auf den orographischen Bau des Gebirges insofern Rücksicht genommen, als das Areal eines Gebirgsgliedes als Ganzes Berücksichtigung fand.

den seltenen Pflanzen der Westkarpathen, die vielfach nur an wenigen Standorten nachgewiesen sind, wie Agrostis alpina, Poa cenisia, Eriophorum alpinum, Scirpus alpinus, Salix Lapponum, Cerastium latifolium, Ranunculus pygmaeus, Delphinium oxysepalum, Cochlearia officinalis, Amelanchier vulgaris, Rosa Ilseana, Antennaria carpathica, Saussurea pygmaea oder Crepis alpestris; von verbreiteteren Typen würden sich ihnen anreihen Carex sempervirens, Viola lutea, Crepis succisifolia und in gewissem Sinne auch Rumex scutatus, der ein isoliertes und sehr lokalisiertes zweites Areal am Königsstein im Burzenlande aufzuweisen hat.

Ziemlich ansehnlich ist die Zahl der Kalkpflanzen oder wenigstens solcher Sippen, die in den Karpathen ausgesprochen kalkhold sich erweisen, unter den Arten, deren Verbreitungsgrenze mit der Bruchlinie zusammenfällt; mit nur wenigen Ausnahmen gehören sie zu den häufigeren Sippen des Gebietes, die zum Teil für die Bestimmung der Formation von Bedeutung sind. *Carex firma, *Dianthus hungaricus, Gypsophila repens, Arabis bellidifolia, sudetica[1], *Sedum album, *Saxifraga caesia, *Pirus Aria, Astragalus oroboides, Bupleurum ranunculoides, *Primula Auricula, *Calamintha alpina, *Aster Bellidiastrum und Leontodon incanus gehören hierher; die mit einem Sternchen versehenen Typen hatten im vorigen Teil als Charakterpflanzen montaner und subalpiner Formationen bereits mehrfach Erwähnung gefunden.

Eine Gattung, welche in ihrer Verbreitung in ausgezeichneter Weise durch die Bruchlinie beeinflusst wird, ist der formenreiche Verwandtschaftskreis der Hieracien. Von den Arten, welche an der Bruchlinie die Grenze ihrer Verbreitung finden, seien genannt: H. florentinum, alpicola, bupleuroides, Tatrae, dentatum, calenduliflorum, decipiens, nigrescens, nigritum, stygium, Wimmeri, carpathicum, Fatrae, atratum, plumbeum, Wahlenbergii, inuloides und silesiacum. Gegenüber dem Reichtum an Arten und Individuen, der in den Westkarpathen zu Tage tritt, erscheint das Gebirge im Osten der Bruchlinie arm, wiewohl in den Waldkarpathen noch endemische Formen auftreten, und die Gruppe der Cernua in Siebenbürgen erst reich entwickelt ist; namentlich stark verarmt aber sind die Alpestria und Alpina.

Wird die Kaschau-Eperjeser Bruchlinie pflanzengeographisch als Ostgrenze vieler Arten der Beobachtung sich nur schwer entziehen, so erscheint sie als Westgrenze viel schärfer ausgeprägt, schon dadurch, dass die betreffenden Sippen durch ihr häufiges Auftreten und ihre große Individuenzahl den Formationen einen eigenartigen Stempel aufdrücken. In zusammenhängender Verbreitung reichen zahlreiche Arten vom Süden Siebenbürgens bis zur Bruchlinie, so von den Stauden des Waldes Helleborus purpurascens, Orobus laevigatus, Euphorbia carniolica, Pulmonaria rubra, Aposeris foetida, Hieracium transsylvanicum. Von den Pflanzen subalpiner Matten gehören hierher Dianthus

1) Die Angabe von DRUDE (Deutschlands Pflanzengeogr. I. 218) über ihr Vorkommen in Siebenbürgen ist unrichtig. — Vergl. auch SIMONKAI.

compactus, Potentilla chrysocraspeda, Viola declinata[1]), Hypericum alpinum, Laserpitium alpinum, Campanula abietina, Scorzonera rosea, der Waldbachformation Aconitum paniculatum, Cirsium pauciflorum und endlich Telekia speciosa, die westwärts nur wenig über die Bruchlinie nach der Zips hin reicht. Dazu gesellen sich Carex tristis, Scleranthus uncinatus und zwei Holzgewächse, Alnus viridis und Rhododendron myrtifolium[2]). Eine große Zahl dieser Sippen erreicht an der Bruchlinie in ihrer Verbreitung ein plötzliches Ende, einige wenige bleiben aus Mangel an geeigneten Standorten in größerer Entfernung ostwärts bereits zurück. Leucojum vernum ist in den Karpathen in ausgesprochenem Maße auf den Osten lokalisiert.

b. Die Vegetationslinien im Westen der Kaschau-Eperjeser Bruchlinie.

Der Versuch, das Gebiet im Westen der Bruchlinie durch Vegetationslinien zu durchschneiden, muss natürlich gelingen, wenn es eben nur darauf ankommt, Verbreitungsgrenzen zu konstruieren. Mit Leichtigkeit ließe sich eine Linie ziehen, die am Südfuß des Berglandes die vorgeschobensten Punkte der Weinkultur miteinander verbindet (S. 177), wie in ähnlicher Weise die Grenze der Eiche und vieler Gewächse des Hügellandes verlaufen müsste; aber abgesehen von größeren oder kleineren Enklaven oder Buchten im Inneren des Gebirges kehren viele Pflanzen des Hügellandes am Nordfuß wieder u. s. w. Man ersieht hieraus, dass es sich bei einem solchen Versuch mehr um eine regionale Gliederung, als um wirkliche Vegetationslinien handeln würde. Vegetationslinien ergeben sich erst dann, wenn man Vergleichbares zu einander in Parallele bringt, das heißt, absieht von den durch die Höhe bedingten Verschiedenheiten oder dem Einfluss, den das Substrat auf die Pflanzenwelt ausübt.

Unter Berücksichtigung dieser Verhältnisse gelangt man zu einer wichtigen Vegetationslinie, die etwa bei Vág Ujhely ins Waagthal tritt, die Thalfurche aufwärts verläuft bis Sillein, den Klein-Krivanstock und die Chocsgruppe umfasst und aus dem Waagthal die Ostgrenze der Niederen Tátra bis ins Quellgebiet der Gran überschreitet, um dann wahrscheinlich im Rimathal abwärts zu gehen (Linie *a* der Karte). Diese Linie charakterisiert die Verbreitung von Dentaria enneaphyllos, Rosa Ilseana, Coronilla minima, Primula acaulis, Senecio umbrosus (soll noch bei Javorina vorkommen?) und Buphthalmum salicifolium, wobei allerdings die Primel und der Senecio noch isolierte Areale in Siebenbürgen besitzen. In das durch die Linie umschriebene Gebiet fallen die Standorte von Allium Victorialis, ursinum (in den Westkarpathen), Dianthus

1) Das Vorkommen von Viola declinata in den Centralkarpathen (vgl. KOTULA, S. 261) halte ich nach den Beobachtungen anderer und dem Ergebnisse meiner eigenen Exkursionen nicht für erwiesen.

2) Die Alpenrose der Centralkarpathen (Rh. hirsutum) ist hier nicht wild, sondern verdankt ihre Existenz Anbauversuchen.

nitidus, Saxifraga rotundifolia [1]), Prunus petraea, Laserpitium Archangelica (wenigstens in den Westkarpathen), Cyclamen europaeum, Hieracium Fatrae, Soldanella minima und von Linaria alpina (die auf der Prasivá und am Rohács vorkommen soll [2]). Anderseits aber wird Spiraea chamaedryfolia durch diese Vegetationslinie fast ausgeschlossen, wenigstens im nördlichen Teil, nicht im Süden, wo die Pflanze westwärts bis auf die Trachytberge des Erzgebirges reicht. Weit wichtiger ist das Fehlen der genannten Arten in den Centralkarpathen als die Thatsache, dass eine große Zahl von Gebirgspflanzen der Liptau und Zips westwärts über die eben besprochene Grenzlinie nicht hinausgeht. Zum allergrößten Teil erklärt sich die letztere Thatsache aus dem Mangel an geeigneten Standorten, welche die im Gegensatz zur Tátra doch bescheidenen Höhen des umschriebenen Gebiets, meist mit ihrem trockenen Kalksubstrat nicht zu gewähren vermögen.

Immerhin ist es beachtenswert, dass Carex lagopina, Cerastium latifolium, Antennaria carpathica, Saussurea pygmaea und Hieracium carpathicum das Gebiet der Centralkarpathen nicht überschreitend hier ihre einzigen Standorte innerhalb der Karpathen besitzen, während eine andere Gruppe von Sippen entweder an den granitischen Kern der Hohen Tátra gebunden ist, oder auf die Kalkberge der Liptau und Zips beschränkt erscheint, ohne den Kl. Krivan-Stock zu erreichen.

So erscheinen als alleiniger Besitz der Tátra innerhalb des Karpathensystems folgende Sippen: Eriophorum alpinum, Kobresia caricina, Salix Lapponum, Ranunculus pygmaeus, Linnaea borealis, Hieracium alpicola var. rhodopeum, H. Wahlenbergii und silesiacum. Hieran reihen sich zwei weitere Arten: Woodsia hyperborea von Alt-Walddorf, deren Vorkommen meiner Meinung nach aber einer weiteren Bestätigung noch dringend bedarf, und Cochlearia officinalis, die sonst nur noch von der Torojaga in der Máramaros angegeben wird; ich selbst fand die Pflanze daselbst nicht.

Ebenso groß ist etwa die Zahl der Arten, welche auf die Kalkalpen der Liptau und von Béla beschränkt sind; hierher gehören *Arabis sudetica, *Draba tomentosa, Onobrychis alpina, Astragalus oroboides, **Polygala alpestris, *Bupleurum ranunculoides, *Saussurea macrophylla. Die unbezeichneten Arten bilden den ausschließlichen Besitz der Bélaer Kalkgebirge, die mit einem Sternchen bezeichneten gehören gleichzeitig auch der Liptau an, während die mit zwei Sternchen versehene Art der alleinige Besitz der Liptau ist.

Man sieht hieraus, dass die Zahl der in den Westkarpathen stark lokalisierten Arten eine recht beschränkte ist; um so auffallender muss es erscheinen, dass die niedrigen Berge des Braniszkó-Stockes Scirpus alpinus beherbergen, der sonst nur noch bei Kralován in der Arva vorkommt, und der kurze Zug

---

1) Die Angabe über ihr Vorkommen im Drechslerhäuschen scheint mir der Begründung zu entbehren.

2) Trotz der neueren, auch von KOTULA aufgenommenen (S. 378) Angabe halte ich das Vorkommen der Pflanze in den Westkarpathen für zweifelhaft.

der Pienninen zwei ausgezeichnete Pflanzen vor den übrigen Gliedern des Gebirges voraus hat, die großblütige Aquilegia Ullepitschii und das mit einem eigenartigen, blauen Farbenton seiner Randblüten versehene Chrysanthemum Zawadzkyi. Die geringe orographische Entwicklung dieser Gebiete rückt die Bedeutung solcher Typen erst ins richtige Licht; weit verständlicher erscheint es, wenn der stark gegliederte Zug der Niederen Tátra Soldanella minima besitzt und die Fátra, das größte Kalkgebirge Oberungarns, als alleinigen Besitz Cyclamen, Hypochoeris carpathica, Hieracium inuloides, und vielleicht auch Linaria alpina aufzuweisen hat (vergl. S. 187).

Eine zweite ichtige Vegetationslinie (*b* der Karte) begrenzt gegen Nordwest das Verbreitungsgebiet von Pinus Cembra, Campanula alpina, Primula minima u. a.; sie schließt oberhalb Sillein an die oben besprochene Grenzscheide an und verläuft sodann nördlich abbiegend an der Grenze zwischen Karpathensandstein und krystallinischer Innenzone durch das System von Thalfurchen, das von der Varinka, Hrustinka, oberen Arva und dem Dunajec gebildet wird. An ihr erreichen Euphrasia salisburgensis, sowie die kleineren alpinen Saxifragen (mit Ausnahme der S. adscendens und Aizoon), Clematis alpina, Bupleurum longifolium u. a. ihre Nordwestgrenze; auch wird Chrysanthemum rotundifolium im Westen dieser Linie erheblich seltener.

c. *Die Vegetationslinien im Osten der Kaschau-Eperjeser Bruchlinie.*

Relativ einfach liegen hinsichtlich der Vegetationslinien die Verhältnisse in den Westkarpathen, während im Osten der Kaschau-Eperjeser Bruchlinie in komplizierter Weise Scharen von Vegetationslinien das Gebirge durchschneiden. Von diesen Grenzlinien, oder genauer gesagt Scharen von Linien, sind nicht alle gleichwertig: es lassen sich hier Linien erster und zweiter Ordnung unterscheiden. Die ersteren umgrenzen größere Areale, die Linien zweiter Ordnung bestimmen kleinere Gebiete innerhalb der durch die ersteren begrenzten Areale.

α. Die Vegetationslinien erster Ordnung.

Fünf wichtige Vegetationslinien erster Ordnung durchschneiden die Ostkarpathen. Die erste derselben fällt mit der früher bereits angegebenen orographischen Grenze (S. 66) der Waldkarpathen gegen Siebenbürgen im Jablonicapass zusammen (Linie *c* der Karte).

In weit höherem Maße als an der Kaschau-Eperjeser Bruchlinie überwiegen am Jablonicapass die Westgrenzen über die am weitesten nach Osten vorgeschobenen Standorte. Zwei Hieracien, H. flagellare und floribundum, treten hier in die Ostgrenze ihrer Verbreitung, und mit ihnen vereinigt sich ein Holzgewächs, welches im Westen die Formation der Auenwälder charakterisiert und auch noch in der Máramaros auftritt, die Salix incana. Im Gegensatz hierzu erreichen am Jablonicapass die Nordwestgrenze ihrer Verbreitung über

die Randgebirge: Carex irrigua, Muscari transsylvanicum, Narcissus radiiflorus, Dianthus spiculifolius, Aquilegia nigricans, Arabis ovirensis, Cardamine rivularis, Thlaspi Kovacsii, Sedum glaucum, Sempervivum assimile, Saxifraga stellaris, Crepis viscidula und Leontodon croceus, während der prächtige Ranunculus carpathicus und Phyteuma tetramerum über die Grenze etwas hinausreichend auch in den benachbarten Waldkarpathen nicht fehlt.

Wird schon nach diesen Angaben der Jablonicapass als eine scharfe pflanzengeographische Linie erscheinen, die, wie früher (S. 66) bereits angedeutet, auch zur orographischen Trennung Siebenbürgens von den Nordkarpathen benutzt werden kann, so steigert sich die pflanzengeographische Bedeutung dieser Depression noch ganz bedeutend dadurch, dass eine zweite Vegetationslinie durch sie das Gebirge durchsetzt.

Diese Vegetationslinie (Linie *d* der Karte) umgiebt die Rodnaer Alpen (mit Einschluss des Ciblesiu), zieht durch das Maros- und Altthal und am Fuß der Gebirge des Südrandes hin, um den Retyezátstock in ihr Areal aufzunehmen, aber das Erzgebirge und die Biharia auszuscheiden. Der Zug der Hargita liegt außerhalb dieser Linie, die nur von Phyteuma Vagneri und angeblich von Veronica bellidioides westwärts überschritten wird; erstere ziert die subalpinen Matten der Hargita, letztere suchte ich dort vergeblich. Die Pflanzen, deren Areal durch die Linie *d* bestimmt wird, sind folgende: Carex curvula, Ranunculus crenatus, Alyssum gemonense und repens (beide mit sehr zerstreuter Verbreitung), Draba carinthiaca, Thlaspi dacicum, Heracleum palmatum, Bupleurum diversifolium, Loiseleuria procumbens[1], Soldanella pusilla, Gentiana lutea, Veronica Baumgarteni, Calamintha Baumgarteni, Knautia longifolia, Phyteuma confusum, Achillea Schurii, lingulata, Doronicum carpathicum und Senecio glaberrimus. Dieser stattlichen Reihe gliedern sich noch an einerseits Sesleria coerulans, welche früher einmal von UECHTRITZ am Kopapass gefunden sein soll, und Centaurea Kotschyana, welche noch auf den benachbarten Hochgipfeln der Waldkarpathen auftritt, sowie anderseits Chrysosplenium alpinum und Alopecurus laguriformis, welche beide westwärts über die Senke des Roten Turmpasses nicht hinausgehen. Es bedarf wohl kaum der Erwähnung, dass die bedeutende Erniedrigung des äußeren Randgebirges im Südosten Siebenbürgens die geschlossene Verbreitung alpiner Typen unterbricht und die Rodnaer Alpen und ihre Umgebung inselartig vom Südrand Siebenbürgens abscheidet.

Eine dritte Vegetationslinie (Linie *e* der Karte) beginnt am Tölgyespass und verläuft an der Nordgrenze des Biharstockes; sie durchschneidet das centrale Hochland, natürlich nicht geradlinig, sondern zieht sich in bogenförmigem Verlauf in gewisser Entfernung von den Randgebirgen hin. Sie bedeutet die Nordgrenze für eine Anzahl Gewächse mit sehr sporadischer Verbreitung, von denen die meisten in ihrem Vorkommen an Kalk gebunden

1) Das Vorkommen auf dem Krivan der Hohen Tátra halte ich für unwahrscheinlich und die Angabe für eine irrige.

erscheinen. Dianthus giganteus, Alyssum argenteum, transsylvanicum, Isatis praecox, Scrophularia lasiocaulis und Senecio papposus überschreiten diese Grenze nordwärts nicht. Viel wichtiger aber wird die Grenzscheide des Tölgyespasses in pflanzengeographischer Hinsicht dadurch, dass hier eine Gruppe von Gewächsen innerhalb der Karpathen ihre Südgrenze erreicht, nämlich Poa caesia, Salix bicolor, Phyteuma spicatum und Hieracium polymorphum. Festuca carpathica, die in der Nagy Hagymás-Gruppe noch angegeben wird, und Sweertia perennis, welche sonst nur von SCHUR auf dem Bükk bei Klausenburg gefunden wurde, ließen sich gleichfalls dieser Gruppe von Pflanzen noch anreihen.

In gewissem Sinne vermittelt die Verbindung zwischen der an zweiter Stelle genannten Vegetationslinie des Jablonicapasses und der Scheide der Tölgyessenke die Verbreitung von Saxifraga luteo-viridis und Erigeron racemosus, insofern nämlich, als beide ein Besitz der Rodnaer Alpen sind, anderseits aber an der Tölgyeslinie ihre Nordgrenze finden. Freilich gehört der Erigeron zu den seltensten Pflanzen Siebenbürgens, der bisher nur in den Rodnaer Alpen und an wenigen Stellen des westlichen Randgebirges nachgewiesen wurde; allein man wird sich der Vermutung schwerlich ganz verschließen können, dass die Pflanze an einzelnen Stellen vielleicht nur übersehen sein dürfte. Der genannte Steinbrech ist eine Zier der Kalkfelsen der Rodnaer Alpen, der Nagy Hagymás-Gruppe, des Burzenlandes und der Fogarascher Alpen und tritt noch einmal an den Kalkfelsen des siebenbürgischen Erzgebirges auf.

Durchschnitten die bisher genannten Vegetationslinien das siebenbürgische Hochland im Allgemeinen in der Richtung von Nordost gegen Südwest, so steht darauf senkrecht eine weitere Scheidegrenze (*f* der Karte), deren Orientierung etwa durch die Orte Klausenburg und Kronstadt gegeben wird. Hierzu kommt noch ein zweiter Gesichtspunkt, der entschieden Beachtung verdient. Vergegenwärtigt man sich noch einmal kurz die Gewächse, deren Verbreitung innerhalb der Karpathen dem Verlauf der Jablonica- oder Tölgyeslinie entspricht, so handelt es sich zum allergrößten Teil um Sippen, die der alpinen oder doch subalpinen Region angehören. Dagegen sind die Arten, deren Verbreitung gegen Nordost die Klausenburg-Kronstädter Linie begrenzt, Bestandteil der Hügelregion, des niederen Berglandes oder der montanen Zone, wenigstens in ihrer überwiegenden Mehrzahl. Hyacinthus leucophaeus, Melandryum nemorale, Thalictrum foetidum, Spiraea media, Hypericum transsylvanicum, Viola Joói, Daphne Blagayana (nur Biharia und Burzenland), Primula Columnae, Fraxinus Ornus, Sweertia punctata (mit Ausschluss des Burzenländer Gebirges), Pedicularis Baumgarteni, Veronica Bachofeni (ostwärts seltener werdend), Symphyandra Wanneri, Doronicum cordatum, Hieracium Haszlinzskyi und porphyriticum bestimmen den Verlauf dieser Linie. Ob Bruckenthalia und Pedicularis campestris in der That erheblich diese Linie nordwärts überschreiten, erscheint mir mehr als zweifelhaft; dagegen halte ich das Vorkommen von Saxifraga cuneifolia, deren Standorte sonst im Süden der Linie Klausen-

burg-Kronstadt liegen, am Büdösch, obwohl ich dasselbe aus eigener Anschauung nicht kenne, für glaubwürdig.

Interessant ist die Thatsache, dass die Linie Klausenburg-Kronstadt die Südgrenze für die Verbreitung des Polemonium coeruleum darstellt.

Endlich durchzieht eine Schar von Vegetationslinien (*g* der Karte) das südöstliche Hochland des Karpathensystems, den Retyezátstock umfassend, durch den Eisernen Thor-Pass, ferner am Nordabhang des Mühlbachgebirges, der Fogarascher Alpen, des Burzenländer Gebirges bis zum Tömöspass. Hier liegt keine Südgrenze, wohl aber bedeutet diese Linie die Nordgrenze für eine Anzahl von Arten, von denen die meisten freilich innerhalb des umschriebenen Gebietes nicht eine allgemeinere Verbreitung zeigen; nur Plantago gentianoides und Centaurea plumosa würden in ihrem Vorkommen jener Linie entsprechen. Die Angaben ihres Auftretens in den Rodnaer Alpen sind hinsichtlich der Plantago sicherlich falsch, bezüglich der Flockenblume handelt es sich um eine etwas verschiedene Form.

Der Verlauf der obigen Linie umschreibt ein Gebiet, das gewöhnlich als transsylvanische Alpen zusammengefasst wird, aber orographisch aus verschiedenen Gliedern sich zusammensetzt. Unter diesen wird das Mühlbachgebirge von Poa violacea, Alsine recurva, Aquilegia transsylvanica und Campanula transsylvanica nicht erreicht, obwohl deren Verbreitung vom Retyezát bis ins Burzenland reicht. Anderseits erscheint Carex pyrenaica mit Polygonum alpinum im Retyezát und Mühlbachgebirge, um aber bereits in den Fogarascher Alpen zu erlöschen, und noch lokalisierter sind Geranium macrorhizum und Silene Lerchenfeldiana; ersteres ist auf den Szurdukpass und das Burzenland beschränkt, letztere besitzt ihre Hauptverbreitung im Retyezát und am Pareng und ist in den Fogarascher Alpen schon erheblich seltener, während umgekehrt die Hauptverbreitung der Silene dinarica in den Fogarascher Hochgebirgen liegt. Zum größten Teil handelt es sich bei den Gewächsen, deren Verbreitung der zuletzt skizzierten Grenze entspricht, um Hochgebirgstypen.

β. Die Vegetationslinien zweiter Ordnung.

Neben den bisher besprochenen Verbreitungsgrenzen lassen sich im Osten der Kaschau-Eperjeser Bruchlinie noch weitere Vegetationslinien unterscheiden, deren Verlauf innerhalb des Areals liegt, das die Vegetationslinien erster Ordnung umgeben; es sind demnach die Grenzen für Arten mit einer geringeren Verbreitung.

Zwischen der Kaschau-Eperjeser Bruchlinie und dem Jablonicapass lassen sich wichtigere Vegetationslinien nicht ziehen, weil die hier entwickelten Arten zwischen den beiden Grenzscheiden in ihrer Verbreitung keine Beschränkung finden. Dies darf indes nicht so aufgefasst werden, als ob die Waldkarpathen überhaupt keine eigentümlichen, auf sie allein beschränkten Typen aufzuweisen hätten. Wenngleich die Zahl der letzteren nur gering ist, so lassen sich doch solche Sippen finden, deren Hauptentwicklung offenbar in die Wald-

karpathen fällt und die höchstens bis in die benachbarten Teile der Rodnaer Alpen ausstrahlen. Zu diesen gehören Gentiana Vagneri, Hieracium scitulum, pseudostygium, villosipes und pocuticum. Wesentlich anders liegen die Verhältnisse jenseits des Jablonicapasses.

1. Zunächst verlaufen innerhalb der Grenzscheide (S. 189) Jablonicapass-Altthal-Csernathal (mit Ausschluss des siebenbürgischen Westrandes), also innerhalb der Linie *d*, drei Vegetationslinien, welche sämtlich die Rodnaer Alpen umgeben, aber südlich nicht bis zum Temes- und Csernathal reichen; da sie im Jablonicapass einsetzen, lassen sie diese Depression als eine noch schärfere pflanzengeographische Grenze erscheinen.

Die erste dieser Linien (d_1 der Karte) verläuft gleichsinnig mit der Vegetationslinie erster Ordnung, durchschneidet das Gebirge aber in südlicher Richtung bereits am Roten Turmpass; sie umgrenzt das Areal der Poa pumila, Astrantia alpestris und Draba Kotschyi und bedeutet ferner die Grenze für die Verbreitung einer Anzahl Arten, die von den Westkarpathen über die Rodnaer Alpen, den Nagy Hagymás bis zu den Fogarascher Hochgebirgen verbreitet sind, ohne das Mühlbachgebirge, den Pareng oder Retyezát zu erreichen. Es sind vorwiegend Pflanzen, die an kalkreiches Substrat gebunden sind, wie Androsace lactea oder Primula longiflora. Vor allem aber liegen im Osten des Roten Turmpasses die letzten Standorte von drei Gletscherweiden, der Salix Myrsinites, reticulata und retusa.

Die zweite dieser Vegetationslinien zweiter Ordnung (d_2) trennt sich von der Hauptgrenze bereits am Königsstein in nunmehr südlichem Verlauf und schließt aus dem Areal der hierher gehörigen Arten die Fogarascher Hochgebirge aus; sie umschreibt die Verbreitung von Eritrichium terglouense und Draba fladnizensis und bestimmt am Südrand Siebenbürgens die letzten gegen Westen gelegenen Fundorte von Campanula carpathica und Crepis Jacquini; letztere beiden reichen demnach vom Komitat Trencsén längs des Karpathenzuges, soweit kalkreiches Substrat das Gedeihen begünstigt, bis zum Burzenland.

Endlich lässt sich noch eine dritte Vegetationslinie (d_3) zweiter Ordnung von der Hauptlinie abzweigen, bereits am Gyimespass; sie vereinigt das Gebiet der Rodnaer Alpen mit der Gruppe des Nagy Hagymás, das Areal von Primula leucophylla und Melandryum Zawadzkyi. Die letztere Pflanze wird auch aus den Fogarascher Gebirgen angegeben. Ich selbst fand sie auf keiner Exkursion in diesem Teil der Karpathen und halte schon deshalb ihr Vorkommen daselbst für nicht recht wahrscheinlich, weil sie in einem Gebiete, wo sie die denkbar günstigsten Existenzbedingungen fände, im Burzenlande, bereits fehlt.

Umschließen die drei genannten Vegetationslinien die Rodnaer Alpen, so ergeben sich drei weitere Grenzscheiden zweiter Ordnung, welche erst am Tölgyespass mit der Hauptlinie sich vereinen; die eine (d_4 der Karte) zieht mit dieser zusammen das Altthal entlang und umfasst das Mühlbachgebirge, sowie den Retyezátstock. Sie begrenzt die Verbreitung der Anemone transsylvanica, und in ihr Areal fallen die Standorte von Arabis procurrens, Sem-

pervivum Heuffelii und Androsace arachnoidea; eine zweite verlässt die Hauptlinie bereits am Roten Turmpass und fasst die vereinzelten Standorte der kalkholden Gentiana phlogifolia zusammen, während eine dritte Linie nur vom Tölgyespass bis zum Königsstein reicht und die Verbreitung der eigenartigen Gypsophila transsylvanica und Waldsteinia trifolia bestimmt.

Durch die Kombination der Vegetationslinien, die bisher eine Besprechung fanden, ergiebt sich für die Rodnaer Alpen und das Burzenland eine Gruppe gemeinsamer Arten, während anderseits jedes Glied seine eigenen Repräsentanten voraushat. Die genannten Gebirgsstöcke gehören innerhalb der Karpathen zweifellos zu den pflanzenreichsten und pflanzengeographisch interessantesten Gebieten, und deshalb mag hier im Anschluss an die Besprechung der in Betracht kommenden Vegetationslinien der Thatsache gedacht werden, dass die Rodnaer Alpen sowohl wie das Burzenländer Gebirge je eine Gruppe von Sippen beherbergen, die außerhalb dieser Gebiete nicht weiter vorkommen.

Auf die Rodnaer Alpen beschränkt sind: Carex bicolor, Juncus castaneus, Silene rupestris, nivalis, Anemone baldensis, Heracleum carpathicum, Melampyrum saxosum (auch in den benachbarten Waldkarpathen), Saussurea serrata, Ligularia glauca, Hieracium Vagneri (Guttin), Zapałowiczii.

Wesentlich reicher ist das Kalkgebirge des Burzenlandes an ihm eigentümlichen Arten: Bromus barcensis, Agropyrum biflorum, Nigritella rubra, Thesium Kernerianum, Silene Pumilio, Dianthus callizonus, Aconitum lasianthum und Baumgartenianum, Draba compacta, Haynaldii, Isatis transsylvanica, Saxifraga sedoides, demissa, Potentilla caulescens (?), Alchemilla major, Cytisus alpestris, Anthyllis montana (?), Geranium coerulatum, Daphne Laureola, Bupleurum baldense, Armeria alpina, Linaria dalmatica, Achillea Clavennae.

2. Eine wichtige Vegetationslinie erster Ordnung verläuft, wie der vorige Abschnitt zeigte, etwa in der Richtung, die durch die Lage von Kronstadt und Klausenburg angegeben wird (Linie f der Karte); sie bedeutet die Nordostgrenze für eine Gruppe von Arten, deren Hauptentwicklung als Formationsglieder in niedere Höhenlagen fällt. Wesentlich gewinnt diese Linie an Bedeutung durch einige weitere Sippen, die in ihrer Verbreitung denselben Regionen angehören, aber mit ihrem Areal an die Hauptlinie nicht ganz heranreichen.

Ein Teil dieser letzteren wird gegen Nordosten begrenzt durch eine Vegetationslinie (f_1 der Karte), welche etwa von Klausenburg über Hermannstadt nach dem Roten Turmpass führt. Hierher gehören Pinus austriaca (vergl. S. 104), Tamus communis, Silene Cserei, Dianthus trifasciculatus, der über die Grenze ostwärts hinausgeht, *Saxifraga Rocheliana, *Pirus meridionalis, dessen angebliches Vorkommen um Kronstadt und am Öcsem noch weiterer Beobachtung bedarf, Lathyrus Hallersteinii, Tilia tomentosa, Seseli rigidum und *gracile, die beide wohl mit Unrecht auch vom Öcsem angegeben werden, Syringa vulgaris, Chrysanthemum macrophyllum, nach SCHUR auch in den Fogarascher Alpen wachsend und, falls sich diese Angabe bestätigt, also über

die Grenzlinie wenig hinausreichend, und Hieracium Pavichii. Dieser ausgezeichnete, leicht kenntliche Typus aus der Gruppe der Piloselloiden geht im südwestlichen Siebenbürgen ostwärts über die Depression des Roten Turmpasses nicht hinaus; deshalb erscheint es als eine beachtenswerte Thatsache, dass aus dem nordöstlichen Siebenbürgen Angaben über diese Pflanze von Rodna und Borszék vorliegen, Angaben, die nicht so ohne weiteres zu vernachlässigen sind, da sie von einem der besten Kenner siebenbürgischer Hieracien stammen (PORCIUS)[1]).

Noch enger zieht eine andere Vegetationslinie (f_2 der Karte) um ein Areal innerhalb der Linie Kronstadt-Klausenburg, indem sie von letzterem Punkt etwa über Nagy Enyed das Marosthal abwärts geht und dann im südlichen Verlauf das Gebirge durch das Strell- und Schyllthal durchquert. Diese Linie wird ostwärts nicht überschritten von *Lilium Jankae, Juniperus Sabina, Castanea sativa, Edraianthus Kitaibelii und Lonicera coerulea. An sie schließt sich an Ruscus aculeatus, der sonst in das Gebiet der Karpathen nicht eintritt, während R. Hypoglossum im Süden der Kleinen Karpathen bei Pressburg erscheint. Die genannte Linie begrenzt gegen Osten ungefähr das Gebiet, in welchem auch der Weinstock (Vitis Vinifera) in verwildertem Zustande auftritt und ganz das Aussehen einer heimischen Pflanze annimmt. Zumal in der Gegend von Mehadia und Herkulesbad wuchern in den Mischwäldern mächtige Lianen, die auch fruktifizieren, aber kleine, wenig schmackhafte Beeren tragen. So stark verändert ist der Habitus der Pflanze, dass ältere siebenbürgische Floristen in ihr eine andere Art (V. Labrusca) zu erkennen vermeinten. ENGLER[2]) sieht die Weinrebe im Csernathal für wirklich wild an, doch möchte ich die Frage, ob es sich nicht doch nur um verwilderte Pflanzen handelt, mit NEILREICH und SIMONKAI für die Karpathen bejahen. Dass die Rebe hier freudig gedeiht und häufig ist, vermag ich als stichhaltigen Grund für ihr wildes Vorkommen nicht anzusehen, zumal es sich ja um eine alte Kulturstätte handelt, welche bereits die Römer hoch schätzten.

Die in den letzten Abschnitten mit einem Sternchen versehenen Pflanzen erscheinen auf siebenbürgischem Boden auf das Erzgebirge beziehungsweise die Biharia beschränkt, treten aber dann in den Banater Gebirgen, soweit sie in diesem Buche den Karpathen zugerechnet werden, wieder auf. Dagegen erscheint Pedicularis limnogena und Syringa Josikaea, abgesehen von ihrem im Aussterben begriffenen Vorkommen in der Máramaros und den etwas zweifelhaften Angaben aus den Waldkarpathen (S. 117), auf die Biharia beschränkt, während Hypericum umbellatum ein gemeinsamer Besitz der Biharia und des Erzgebirges ist. Trotz der geringen Höhenentwicklung hat das letztere

1) PETER erwähnt in der Monographie der Piloselloiden die Standorte aus dem Norden Siebenbürgens nicht. Allein es ist zu berücksichtigen, dass seine Standortsangaben oft nicht ganz bestimmt sind und zum Teil wohl auch auf Zettelverwechslungen beruhen müssen. Dies gilt für die Angaben über H. porrifolium, illyricum und bupleuroides vom Bucsecs. Die Gruppe Glauca fehlt in den Ostkarpathen sicherlich ganz!

2) HEHN, Kulturpfl. u. Haustiere. 6. Aufl. p. 87.

Glied der Karpathen als alleinigen Besitz noch Allium obliquum und Sedum Cepaea aufzuweisen, an die sich die oben bezeichneten Arten anreihen mit Ausschluss der Lilie, die gleichzeitig auch dem Bihargebirge angehört.

3. Eine wichtige Vegetationslinie vereinigt die Gebirge des Südrandes vom Retyezát bis zum Tömöspass; aber schon gelegentlich der Besprechung derselben zeigte es sich sehr deutlich, wie die Verbreitung der von ihr umschlossenen Arten über die einzelnen Glieder der transsylvanischen Alpen keine ganz gleichartige ist. Von diesem Gesichtspunkte aus erscheint der Rote Turmpass (Linie g_1 der Karte) als eine interessante Scheide, insofern er innerhalb des Südrandes Möhringia pendula, Laserpitium Archangelica (S. 187), Galium Kitaibelianum und Campanula Grossekii auf den Westen beschränkt. Dagegen bewohnen Onobrychis transsylvanica, Primula Clusiana, Pleurogyne carinthiaca, Gentiana orbicularis und Adenostyles orientalis den Ostflügel der südlichen Grenzmauer.

Aus diesen Verschiedenheiten im Verein mit den früher bereits dargelegten Verhältnissen treten die einzelnen Gebirgsgruppen der transsylvanischen Alpen mehr oder weniger als selbständige Glieder mit eigenartigem Besitz aus ihrer Verkettung hervor; auch zeigen sich einzelne Arten noch mit äußerst lokalisierter Verbreitung. Das Mühlbachgebirge hat keine einzige Art vor den übrigen Gliedern voraus, während der Parengstock in Potentilla Haynaldiana eine auf ihn beschränkte Zier erhält[1]. Wesentlich reicher ausgestattet ist der Retyezátstock (Draba Dorneri, Hieracium Kotschyanum, dacicum, Klopotivae) und das Fogarascher Hochgebirge mit seinen Potentilla Clusiana, Salix glabra und helvetica.

d. Die Verbreitungsverhältnisse im siebenbürgischen Hochland.

Die Pflanzenarten des centralen Hochlandes in Siebenbürgen kommen zum allergrößten Teil auch außerhalb der Randgebirge im Gebiet der Karpathen vor; das breite Thor des Szamosdurchbruches und die Depression, längs welcher die Maros das Hochland verlässt, bilden die bequemen Brücken, die das sonst isolierte Hochland mit Ungarn in Verbindung setzen. Selbst in der Randzone der Westkarpathen erscheinen die centralsiebenbürgischen Arten zum allergrößten Teil wieder.

Indessen ist doch eine an sich nicht geringe Gruppe von Arten im Gebiet der Karpathen auf Centralsiebenbürgen beschränkt; zu diesen gehören Bulbocodium ruthenicum, Allium atropurpureum, Iris humilis, subbarbata, caespitosa, Halimocnemis Volvox, Chenopodium Wolffii, Paeonia tenuifolia, Astragalus transsylvanicus, Plantago Cornuti, Schwarzenbergiana, Cephalaria radiata, uralensis, Inula bifrons, Serratula Wolffii, Centaurea ruthenica, trinervia u. a. Wohl

---

1) Es bleibt im übrigen noch zu untersuchen, ob die vom Bucsecs angegebene P. caulescens und die in Fogaras vorkommende P. Clusiana nicht doch mit P. Haynaldiana zusammenfallen! Die Angabe über das Vorkommen der P. caulescens am Račkowasee bedarf neuerer Bestätigung.

ließe sich die Zahl dieser Typen durch einige weitere Arten noch vergrößern, indessen haben die interessanteren Formen hiermit Erwähung gefunden.

Was nun die Verbreitung der Arten über das Hochland anbelangt, so bewegen sich die Versuche, feste Vegetationsgrenzen zu ziehen, hier auf einem Felde, das genauerer Bearbeitung noch dringend bedarf. Große Strecken des centralen Siebenbürgens sind auch heute noch in recht ungenügender Weise floristisch durchforscht. Wenn auch die Erschließung der Randgebirge manchen interessanten Zuwachs liefern wird, so dürfen wir doch die besten botanischen Ergebnisse von dem eingehenden Studium der centralen Landschaften erwarten. Die erfolgreiche Thätigkeit von JANKA hat bereits gezeigt, wie lohnend eine derartige Arbeit sich erweist, und doch erst im Jahre 1866 hat BARTH in der Nähe seines Wohnorts eine Pflanze entdeckt (Polygala sibirica), neu für die Flora Europas und wichtig für die pflanzengeographische Würdigung Siebenbürgens.

Trotz dieser Lücken und Mängel in der Erforschung des Hochlandes will es mir doch, nach dem heutigen Stande der Kenntnisse zu schließen, scheinen, dass das Gebiet sich in zwei Teile gliedert. Ich sehe hierbei ab von dem Becken der Háromszég, den Hochthälern der Csik und Gyergyó, deren höher gelegene Sohle schon den Ausschluss einer großen Zahl von Gewächsen, die sonst über das Hochland allgemeiner verbreitet erscheinen, bedingt. Jene Grenzlinie verläuft vielleicht von Klausenburg über Szász Régen, Székely Udvarhely nach Kronstadt und schließt demnach das Bistritzer Ländchen, die Randzone der Hargita und die vorhin erwähnten Thallandschaften zwischen den beiden Gebirgszügen des Ostrandes von dem Areal aus; sie umgiebt also in weitem Bogen das Gebiet der Mezöség und besitzt pflanzengeographisch dieselbe Bedeutung wie die früher besprochene Vegetationslinie, deren Verlauf durch die Orte Klausenburg und Kronstadt bestimmt wird.

Die Arten, deren Verbreitung diese Linie umspannt, besitzen ein höheres Wärmebedürfnis, dem der heiße Sommer der steppenartigen Mezöség Rechnung trägt; sie selbst aber zeigen in ihrer Organisation vielfach die Schutzvorrichtungen typischer Steppenbewohner gegen die Gefahren übermäßig gesteigerter Transpiration. Als charakteristische Beispiele mögen folgende dienen: Phleum viride, Stipa Lessingiana, Grafiana, Tirsa, Aristolochia pallida, Gypsophila fastigiata, Lychnis Coronaria, Arenaria graminifolia, Paronychia Cephalotes, Paeonia peregrina, Ranunculus illyricus, pedatus, Aremonia agrimonioides, Potentilla patula, Genista procumbens, Oxytropis pilosa, Astragalus dasyanthus, Seseli Hippomarathrum, Peucedanum Rochelianum, Siler trilobum, Androsace elongata, Phlomis tuberosa, Salvia nutans, austriaca, Onosma arenarium, Echium rubrum, Linaria genistifolia, Melampyrum barbatum, Globularia Wilkommi, Campanula macrostachya, Cephalaria transsylvanica, Cirsium furiens, Serratula nitida, Crupina vulgaris, Lactuca viminea, Scorzonera parviflora, austriaca, Crepis pulchra, pannonica u. a. Zu diesen Stauden gesellen sich noch einige weitere Holzgewächse, die ostwärts über jene Linie nicht hinausgehen, wie Amygdalus nana, Prunus Mahaleb und Acer tataricum.

3. Die über die Karpathen allgemein verbreiteten Arten.

Könnte nach den vorangehenden Abschnitten die Vermutung Platz greifen, dass die Verbreitung der Karpathenpflanzen über das Gebirgssystem eine durchaus ungleichartige und die Zahl der Sippen, die von West bis nach dem Osten das Gebirge begleiten, eine geringe ist, so soll in diesem Abschnitt eine solche Annahme als eine irrige zurückgewiesen werden. Im Gegenteil ist die Zahl der Arten, welche, sobald erst die erforderlichen Existenzbedingungen erfüllt sind, dem Osten und Westen des Gebirges gemeinsam angehören, eine große. Aber freilich sind solche Pflanzenarten nicht immer in allen Teilen des Gebirges häufig.

Die Pflanzen der Gebüsche und Waldränder, wie etwa Clematis alpina, Digitalis ambigua, Centaurea austriaca, Gentiana Asclepiadea u. a., lassen in ihrem Auftreten nirgends eine größere Häufigkeit ihrer Standorte erkennen; dasselbe gilt im Allgemeinen für die Gewächse der Bachufer oder sumpfiger Stellen, wie Aconitum Napellus, Rumex alpinus, Anthriscus nitida, Archangelica, Pedicularis sumana, Tozzia, Carduus Personata, Senecio subalpinus, Doronicum austriacum, Mulgedium alpinum u. a.; ferner für die Sippen trockener Triften und für eine beschränkte Anzahl von Mattenpflanzen der subalpinen Region, die entweder den Angriffen weidender Tiere widerstehen (Veratrum, Geum montanum, Meum Mutellina, auch Phleum alpinum), oder mit Vorliebe im benachbarten Strauchwerk sich ansiedeln, wie Campanula pseudolanceolata, Gnaphalium norvegicum, Hieracium aurantiacum. Endlich ist in dieser Kategorie von Gewächsen die Felsenflora stark vertreten; als Beispiele mögen dienen Carex atrata, Juncus trifidus, Kernera, Saxifraga oppositifolia, androsacea, adscendens, bryoides, moschata, Dryas, Viola alpina, biflora, Epilobium anagallidifolium, Primula minima, Scabiosa lucida, Valeriana Tripteris, Gnaphalium supinum, Aster alpinus, Senecio carpathicus u. a. Die steinigen Matten der alpinen Region schließen sich hier mit Agrostis rupestris, Luzula spicata, spadicea, Veronica alpina oder Campanula alpina an.

Gegenüber solchen Sippen, die also mit annähernd gleicher Häufigkeit über die gesamten Karpathen verbreitet auftreten, werden andere im Osten der Kaschau-Eperjeser Bruchlinie viel seltener. Die intensiv betriebene Weidewirtschaft in den ruthenischen und rumänischen Distrikten liefert die Erklärung für diese Thatsache; sie ist ohne Zweifel anzuwenden für Thesium alpinum, Anemone alba, narcissiflora, Gentiana punctata, Hypochoeris uniflora, Crepis grandiflora und Hieracium alpinum. Die mit der Ausübung der Weide verbundene Abholzung der Gehänge entzieht dem Boden die ursprüngliche Feuchtigkeit zum großen Teil, und damit wird die Verbreitung von Moorpflanzen im Osten stark eingeengt; ja selbst Polygonum viviparum, Pedicularis verticillata oder versicolor sind in den Randgebirgen Siebenbürgens bei weitem nicht so häufige Erscheinungen, wie in den Centralkarpathen. Vielfach wird selbst durch den Weidebetrieb die Felsenflora stark beeinflusst, ganz abgesehen

von den lange nicht in dem Maße zu Tage tretenden Felspartien des Ostens gegenüber den Felslabyrinthen der Hohen Tátra. Das macht es schon erklärlich, dass Avena versicolor, Oreochloa disticha, Carex fuliginosa, Senecio carniolicus, Doronicum Clusii oder Chrysanthemum alpinum zu den selteneren Pflanzen Siebenbürgens gehören, während sie im Gebiet der Centralkarpathen auf jeder Exkursion begegnen.

Für einen guten Teil derjenigen Arten, welche ostwärts seltener werden, lässt sich also eine Erklärung ihrer Verbreitungsverhältnisse finden oder versuchen; für andere dagegen liegen derartige Deutungen ferner, und man wird vielleicht richtiger das relativ seltenere Auftreten mancher Sippen im Osten des Gebietes auf entwicklungsgeschichtliche Vorgänge zurückführen müssen, da die für jene notwendigen Existenzbedingungen, örtliche wie klimatische, im Osten ebenso gut erfüllt sind, wie im Westen. Das gilt etwa für Streptopus amplexifolius, Salix retusa, reticulata, Myrsinites, Alsine laricifolia, Arabis Halleri, Sempervivum montanum, Epilobium alsinefolium, trigonum, Bupleurum longifolium, Pleurospermum austriacum, Inula ensifolia, Hieracium prenanthoides u. a., bis zu einem gewissen Grade auch für Delphinium elatum, Sedum carpathicum und selbst Arabis alpina.

Wie in jedem Gebirgslande, dessen Areal dem der Karpathen etwa gleich kommt, giebt es auch hier einzelne Arten von sehr sporadischer Verbreitung. Nicht in dem Sinne ist dies aufzufassen, dass gewisse Arten der alpinen Region natürlich nur in den Centralkarpathen, Rodnaer Alpen und auf den Hochgipfeln der siebenbürgischen Randgebirge vorkommen[1]), oder die alpinen Kalkpflanzen[2]) räumlich durch das Fehlen des ihnen zusagenden Substrats getrennt werden; vielmehr handelt es sich hierbei um Sippen, deren Verbreitung überhaupt nur auf wenige Standorte beschränkt ist, ohne dass für ihr Fehlen an anderen Stellen zureichende Erklärungsgründe vorlägen.

Bereits früher wurden die eigentümlichen Verbreitungsverhältnisse von Rumex scutatus (S. 161), Conioselinum Fischeri (S. 142), Laserpitium Archangelica (S. 183, 187), Veronica bellidioides (S. 155), Petasites niveus (S. 141), Senecio umbrosus (S. 136) u. a. erwähnt; als weitere Beispiele führe ich noch an:

Phleum Michelii: Liptauer und Bélaer Kalkalpen, Rodnaer Alpen, Burzenländer Gebirge; Chamaeorchis alpina: Liptauer und Bélaer Kalkalpen, Burzenländer Gebirge; Cardamine trifolia: Westkarpathen, Bihargebirge; Saxifraga cernua: Liptauer Alpen, Bucsecs; Androsace Chamaejasme: Liptauer und Bélaer Kalkalpen, Rodnaer Alpen, Burzenland; Valeriana montana:

---

1) Als Beispiele allgemein verbreiteter (im obigen Sinne genommen), bodenvager Pflanzen der alpinen Region nenne ich: Dianthus glacialis, Silene acaulis, Alsine sedoides, Cerastium alpinum, Saxifraga carpathica, retusa, hieracifolia, Geum reptans, Potentilla alpestris, Androsace obtusifolia, Cerinthe alpina, Gentiana frigida, Erigeron neglectus, Senecio carpathicus u. s. w.

2) Als Beispiele allgemein verbreiteter, kalkholder Pflanzen nenne ich: Ranunculus Thora, Papaver alpinum, Petrocallis pyrenaica, Hutschinsia alpina, Saxifraga aizoides, Alchemilla fissa, Gentiana verna, tenella, nivalis, Veronica aphylla, saxatilis, Campanula carpathica (vergl. S. 192), Saussurea alpina, discolor, Hieracium villosum u. s. w.

Beskiden, Fátra?, Kelemen?, Nagy Hagymás, Burzenland, Fogarasch; Crepis sibirica: Chocs, Rodnaer Alpen, Burzenland, Fogarasch?, Biharia. Auffallend ist die Thatsache, dass eine Gruppe von Galegeen auf die Liptauer und Bélaer Kalkalpen und das Burzenland beschränkt ist, nämlich Astragalus frigidus, Oxytropis Halleri, Astragalus australis und alpinus; ob die beiden letzteren in den Fogarascher Alpen noch vorkommen, wie ältere Angaben berichten. ist mir zweifelhaft. Auch Oxytropis campestris und carpathica gehören in gewissem Sinne noch hierher, obwohl sie gleichzeitig auch in den Rodnaer Alpen auftreten.

Die Möglichkeit, die eine oder die andere dieser Seltenheiten noch an weiteren Standorten zu konstatieren, kann selbstverständlich nicht geleugnet werden, obwohl diese Wahrscheinlichkeit für die meisten der genannten Arten nicht allzu groß erscheint. Viel eher möchte ich dies annehmen für eine Gruppe unscheinbarer Gewächse oder grasähnlicher Kräuter, wie Plantago montana, Juncus Jacquini, triglumis, Kobresia caricina, Carex capillaris u. a., die nach den bisherigen Forschungsergebnissen gleichfalls nur auf wenige Standorte beschränkt sind.

Zweites Kapitel.

Endemismus.

1. Endemische Sippen und deren systematische Stellung.

Der Begriff des Endemismus ist ein relativer, und die Zahl endemischer Sippen wächst naturgemäß mit der Größe des in Betracht kommenden Gebietes. Daraus wird es schon verständlich, dass die Karpathen über eine große Gruppe endemischer Formen verfügen; man muss zu diesen eigentlich auch noch die Arten rechnen, die in ihrer Verbreitung bis in die Gebirge des Banats reichen. Dagegen sollen hier alle diejenigen ausgeschlossen werden, deren Standorte noch über die Donau südwärts gehen, in die Gebirge der nördlichen Balkanhalbinsel, wie etwa Lilium Jankae, Hypericum umbellatum, transsylvanicum, Potentilla Haynaldiana, Veronica Baumgarteni, Galium Kitaibelianum, Senecio carpathicus[1]), papposus, glaberrimus u. a. Je mehr die floristische Erforschung dieser für die Flora Europas so wichtigen Gebiete fortschreitet, desto mehr wird höchstwahrscheinlich noch die Zahl der karpathischen Endemismen sich verringern.

1) S. abrotanifolius ist nicht identisch mit S. carpathicus, wie DRUDE (Deutschl. Pflanzengeogr. I. 164) annimmt; auch ist sein Verbreitungsgebiet »bis zur Hohen Tátra« viel zu eng gefasst; die Pflanze ist über die Gesamtkarpathen zerstreut und auch noch in Bulgarien, Serbien und Makedonien nachgewiesen! Man vergl. nur die Floren von SIMONKAI, VELENOVSKÝ u. a.

Überblickt man die stattliche Liste der hier in Betracht kommenden endemischen Sippen[1]), so wird sich unschwer eine Verteilung auf drei Kategorieen durchführen lassen, je nach den verwandtschaftlichen Beziehungen, welche die endemische Form im System aufzuweisen hat.

a. Endemische Formen, die nächstverwandt sind mit Arten des Gebietes selbst.

Die systematische Stellung solcher Typen macht es wahrscheinlich, dass ihre Entstehung und Bildung eine relativ junge ist, dass sie sich unter bestimmten Verhältnissen und Existenzbedingungen aus Sippen tieferer Lagen herausdifferenziert haben, zum Teil als Formen, die an ein bestimmtes Substrat gebunden sind. Zum größten Teil aber handelt es sich um Verwandtschaftskreise, die mit einer auffallenden Variationsfähigkeit ausgestattet und gegenwärtig in der Bildung neuer Arten begriffen sind. Hieraus ergiebt sich von selbst, dass diese Kategorie von Endemismen systematisch als sog. »kleine Arten« aufzufassen sind, die zum Teil noch durch Übergänge mit den Stammarten verbunden erscheinen. Eine Ausnahme hiervon machen die äußerst scharf abgegrenzten Typen von Anemone transsylvanica, Melampyrum saxosum[2]) und Chrysanthemum rotundifolium.

Zunächst begegnet man also in der hier zu besprechenden Kategorie von Endemismen solchen Formen, die entwicklungsgeschichtlich vielleicht am besten als Gebirgsrassen von Arten niederer Regionen aufzufassen wären. Hierzu rechne ich folgende Arten, bei deren Aufzählung der nächste Verwandtschaftskreis in Klammern beigefügt ist: Chrysosplenium alpinum (oppositifolium), Genista oligosperma (tinctoria), Galium alpinum (vernum), Hypochoeris carpathica (maculata) und Hieracium Wahlenbergii (tridentatum).

Häufig ist gleichzeitig auch die Art des Substrats bei diesen Gebirgsrassen offenbar nicht ohne Einfluss geblieben, wie die Thatsache zu ergeben scheint, dass solche Formen die Kalkgebirge in ihrem Vorkommen bevorzugen. Dies gilt von Dianthus hungaricus (plumosus), Anthyllis calcicola (Vulneraria), Astrantia alpestris (major), Primula leucophylla (elatior) und Gentiana phlogifolia (cruciata).

In analoger Weise deute ich das der Halophytenflora angehörige Chenopodium Wolffii (glaucum).

---

1) Absichtlich habe ich bei der Besprechung der Endemismen auf die schwierigen Gattungen Rosa, Rubus, Mentha und Euphrasia nicht Rücksicht genommen, weil deren systematische Durcharbeitung im Gebiet noch nicht zu einem befriedigenden Resultat geführt hat. — Giebt doch DRUDE (Pflanzengeogr. I. 126) selbst Rosa cinnamomea aus den Karpathen an, einen so leicht kenntlichen Typus, der doch den Karpathen sicher als wildwachsende Pflanze fehlt.

2) Melampyrum saxosum wächst nicht in den Sudeten; die typische Art BAUMGARTEN's ist auf die Rodnaer Alpen und die benachbarten Berge der Máramaros beschränkt. Daraus erklärt es sich wohl, dass SIMONKAI, die Pflanze verkennend, M. saxosum als Synonym von M. sylvaticum ansieht.

Während die genannten Beispiele in ihren Verbreitungsverhältnissen einen offenbaren Zusammenhang mit ihrem Standort aufweisen, mit der Höhe desselben oder dem Substrat, wird sich bei einigen weiteren Endemismen eine derartige Übereinstimmung schwerlich erkennen lassen. Es bleibt hier die Annahme übrig, dass aus inneren Ursachen eine Neubildung von Arten erfolgt ist; und in der That gewinnt diese Vermutung stark an Wahrscheinlichkeit, wenn man z. B. den Verwandtschaftskreis des Dianthus Carthusianorum betrachtet, um welchen eine Anzahl für Siebenbürgen endemischer Formen sich gruppiert.

Ähnlich verhält es sich ferner wohl noch mit folgenden Endemismen: Bromus barcensis (transsylvanicus), Silene dubia (nutans), Anemone transsylvanica (Hepatica), slavica (patens), Ranunculus flabellifolius (cassubicus), Erysimum Wahlenbergii (pannonicum), Sempervivum blandum (assimile), Cytisus leiocarpus (elongatus), Haynaldii (supinus), Astragalus transsylvanicus (dasyanthus), Trifolium sarosiense (medium), Orobus transsylvanicus (laevigatus), Daphne arbuscula (Cneorum), Salvia transsylvanica (pratensis), Melampyrum saxosum (sylvaticum), bihariense (nemorosum), Calamintha Baumgarteni (alpina), Phyteuma tetramerum (spicatum), Centaurea indurata (austriaca), Echinops setaceofimbriatus (commutatus), Chrysanthemum rotundifolium (Leucanthemum), Senecio sulphureus (papposus).

b. Endemische Formen, welche nächstverwandt sind mit Arten fremder Gebiete.

Bei weitem die meisten der karpathischen Endemismen stehen in der Flora der Karpathen, systematisch betrachtet, isoliert, bieten dagegen einen näheren Anschluss an Arten fremder Gebirge. Daher erscheinen solche Formen in der Flora der Karpathen als scharf abgegrenzte, gut unterschiedene Typen; ihre verwandtschaftlichen Beziehungen weisen zum größten Teil auf die Alpen und die Gebirge der Balkanhalbinsel hin, zum kleineren Teil auf die Sudeten, vorderasiatischen Gebirge, Sibirien oder den Himalaya.

Eine Anzahl endemischer Hieracien erscheint nächstverwandt mit Formen der Sudeten. Es ist gerade ein Charakterzug der Flora des schlesischen Gebirgslandes, dass die Gruppen der Alpina und Alpestria so mannigfaltig entwickelt auftreten, wie wohl nirgends in den mitteleuropäischen Gebirgen; der Endemismus ist in diesen Verwandtschaftskreisen innerhalb der Sudeten ein auffallend reicher. Schon die Karpathen treten dagegen erheblich in den Hintergrund mit ihren endemischen H. carpathicum, Fatrae, pocuticum und Hazslinszkyi aus der Sektion der Alpestria, von denen die ersten beiden dem H. Wimmeri recht nahe stehen; dazu kommen H. pseudostygium aus der Verwandtschaft des H. atratum und H. scitulum aus der Gruppe der Alpina.

Wesentlich reicher ist die Gruppe von Endemismen, deren verwandtschaftliche Beziehungen auf die Alpen hinweisen. In diese Kategorie

gehören folgende Arten, zu deren Namen, wie früher, die nächste verwandte Spezies in Klammern beigefügt sein möge: Dianthus nitidus (alpinus), Erysimum Wittmanni (crepidifolium), Draba Kotschyi (carinthiaca), Dr. Dorneri (stellata)[1]), Thlaspi dacicum (alpestre), Saxifraga demissa (mutata), Rosa Ilseana (montana), Oxytropis carpathica (montana), Onobrychis alpina und die ihr sehr nahe stehende O. transsylvanica (montana), Soldanella hungarica (alpina), Pedicularis limnogena (rosea), Baumgarteni (tuberosa), Campanula pseudolanceolata und consanguinea (Scheuchzeri), transsylvanica (thyrsoides), Erigeron carpathicus (Villarsii), Artemisia Baumgarteni (spicata), Achillea Schurii (oxyloba), Senecio capitatus (aurantiacus), Doronicum carpathicum (grandiflorum), Carduus transsylvanicus (alpestris) und Leontodon clavatus (pyrenaicus).

Im Anschluss hieran könnte auch Saxifraga perdurans genannt werden, die der pyrenäischen S. ajugifolia am nächsten kommen soll; doch scheint mir, als ob dieser Typus, der in den Alpen und auch in den Karpathen formenreich entwickelte S. moschata, der sie auch in ihrem dichten polsterförmigen Wachstum habituell in hohem Grade gleicht, verwandtschaftlich nicht allzu fern steht.

Die obige Übersicht über die Verwandtschaftsverhältnisse der karpathischen Endemismen mit der Alpenflora lässt unschwer erkennen, dass die hier in Betracht kommenden Pflanzen der Alpen in ihrer Verbreitung über dieses Gebirge einen Gegensatz zwischen dem Süden und Norden nicht zeigen; viele dieser Arten strahlen auch noch weiter aus, nach den Gebirgen des nördlichen Italiens oder den Pyrenäen. Dagegen lässt in den Karpathen eine Anzahl endemischer Sippen mit aller Deutlichkeit eine Verwandtschaft mit Arten der südlichen Teile der Alpen bemerken. Als solche sind zu nennen: Avena decora (sempervirens), Festuca carpathica (dimorpha) und F. Porcii, die von manchen als Bastard der eben genannten Festuca mit F. elatior angesehen wird; ferner Carex transsylvanica (basilaris), Aquilegia Ullepitschii (alpina) und A. transsylvanica, der vorigen sehr nahe stehend; Arabis neglecta (ovirensis), Geranium coerulatum (rivularis), Heracleum palmatum (alpinum), Pedicularis campestris (comosa) und Asperula capitata (hexaphylla).

Manche der genannten Endemismen stehen den gleichzeitig angeführten Alpenpflanzen äußerst nahe, so dass vielfach nur schwache Unterschiede zur systematischen Abgrenzung herangezogen werden können; deshalb werden auch z. B. Oxytropis carpathica oder Artemisia Baumgarteni, Saxifraga demissa und andere von manchen Botanikern kaum als »Arten« betrachtet. Für die Entwicklungsgeschichte, wie für die richtige Würdigung der Karpathenflora überhaupt erscheint es mir aber gerade von hohem Werte, auf die nahe Verwandtschaft der Endemismen mit Typen der Alpen hinzuweisen; jedenfalls wichtiger ist dieser Gesichtspunkt als der alte und wohl kaum jemals

1) Ist von DRUDE (Deutschlands Pflanzengeogr. I. 219) bei seiner Aufzählung endemischer Draba-Arten Siebenbürgens übersehen worden.

in allseitig befriedigender Weise zu lösende Streit über den Wert der »Art«.

Für denjenigen, der mit der Flora der Alpen vertraut ist, werden demnach die eben behandelten Endemismen keinen fremdartigen Eindruck hinterlassen; wohl aber erhalten die Karpathen einen neuen Charakterzug durch diejenigen endemischen Typen, die in ihren verwandtschaftlichen Beziehungen nach dem Osten weisen.

Zunächst kommen hier die Gebirge der Balkanhalbinsel in Betracht. Eine ganze Gruppe von Endemismen steht zu Arten derselben in nahem verwandtschaftlichem Verhältnis: Avena adsurgens (compressa), Thesium simplex (diffusum), Kernerianum (Parnassi), Dianthus spiculifolius (petraeus), Melandryum Zawadzkyi (auriculatum), Cerastium Lerchenfeldianum (ciliatum), Draba Haynaldii (Gruppe Aizoon), Bupleurum diversifolium (orbelicum), Heracleum carpathicum (Orphanidis), Oenanthe stenoloba (banatica), Peucedanum Rochelianum (ruthenicum), Scrophularia lasiocaulis (laciniata), Cirsium fruriens (ciliatum). Vor allem aber kommt durch die Gattung Hieracium der nahe Zusammenhang mit den Gebirgen der Balkanhalbinsel zum Ausdruck. Die eigenartige Gruppe der Cernua besitzt ihr Entwicklungscentrum daselbst und ist mit Ausnahme des nur im mährischen Gesenke und der Tátra auftretenden H. silesiacum und des aus Tirol stammenden H. Grisebachii auf die Balkanhalbinsel und die Ostkarpathen beschränkt; von den karpathischen Endemismen gehören hierher H. dacicum (auch in Bosnien), Kotschyanum, porphyriticum und Zapalowiczii.

Nicht so ohne weiteres auf den ersten Blick verständlich dürfte es sein, wenn zu der Gruppe der Endemismen, die mit Balkanpflanzen verwandt sind, auch Saxifraga fonticola und heucherifolia, sowie Gentiana Vagneri gerechnet werden, denn erstere sind mit S. rotundifolia, letztere mit G. pyrenaica nächst verbunden. Allein der genannte Steinbrech schließt sich nicht an die typische S. rotundifolia der Alpen an, als vielmehr an die Varietäten, die in den Gebirgen der Balkanhalbinsel als endemische Formen entwickelt auftreten. G. pyrenaica aber ist nicht auf die Pyrenäen[1]) beschränkt, sondern reicht in ihrer Verbreitung durch den Rilostock bis in die pontischen Gebirge, Armenien und den Kaukasus.

Es ist dies nicht das einzige Beispiel dafür, dass karpathische Endemismen mit Arten verwandt erscheinen, deren Verbreitung in den vorderasiatischen Gebirgen liegt. Beherbergt doch Siebenbürgen einen prächtigen Flieder (Syringa Josikaea), welcher der S. Emodi des Himalaya so nahe steht, dass eine kleine Litteratur über die Frage entstand, ob S. Josikaea überhaupt Artberechtigung hätte; die Frage muss in bejahendem Sinne beantwortet werden. Aber damit ist die Zahl solcher Beispiele noch lange nicht erschöpft; es gehören hierher noch: Gypsophila transsylvanica (uralensis), Ranunculus carpathicus (grandiflorus), Delphinium oxysepalum (mit Arten des Kaukasus verwandt),

1) Zu dieser Annahme könnte man nach den Daten von NYMAN (Conspectus 499) kommen.

Aconitum lasianthum und Baumgartenianum (orientale), Saxifraga luteo-viridis (corymbosa), Viola Joói (prionantha) und Symphytum cordatum. Diese Arten weichen schon durch ihre Tracht, ihren Wuchs und Aufbau ganz wesentlich von den europäischen Typen derselben Gattungen ab.

Ganz ähnlich liegen die Verhältnisse mit den karpathischen Endemismen, deren verwandtschaftliche Beziehungen nach den sibirischen Gebirgen oder nordischen Gebieten weisen, wie bei Aconitum moldavicum (septentrionale), oder Plantago Schwarzenbergiana (sibirica). Die zierliche Saxifraga carpathica ist mit S. sibirica nächstverwandt und Chrysanthemum Zawadzkyi steht dem Ch. sibiricum äußerst nahe. An diese Sippen würde sich die interessante Waldsteinia trifolia anschließen, die der sibirischen W. ternata äußerst nahe kommt, wenn nicht neuerdings diese Pflanze auch als Bürger der Ostalpen (am Fuß der Koralpe bei Wolfsberg in Kärnten) nachgewiesen worden wäre[1]).

c. Endemische Formen, welche systematisch isoliert stehen.

Die an letzter Stelle behandelten Sippen führen allmählich zu einer kleinen Gruppe von Arten, welche in ihren Gattungen ziemlich isoliert stehend einen näheren Anschluss an bestimmte Spezies nicht erkennen lassen; sie gehören demnach zu den am schärfsten unterschiedenen Formen der Flora, zu den interessantesten Gliedern der europäischen Pflanzenwelt.

Schon Erigeron racemosus zeigt sehr unklare Beziehungen zu anderen Arten der Gattung und steht vielleicht dem E. acer noch am nächsten. Campanula carpathica mit ihrer eigenartigen Tracht und den offenen Glocken wird vielleicht noch mit manchen mediterranen Formen verglichen werden können, steht im Ganzen aber doch ziemlich isoliert unter den Glockenblumen als eigener Typus da, und der prächtige Dianthus callizonus bereitet in seinem Anschluss an andere Sippen Schwierigkeiten für den Systematiker, denn dem D. Seguieri steht er nicht allzu nahe.

Noch mehr ist dies der Eall bei Hieracium transsylvanicum, das mit allem Recht von PETER als Typus einer eigenen Gruppe innerhalb der polymorphen Gattung aufgefasst wird (§ Pleiophylla). Diese Sektion, welche durch die starke, weiche Bekleidung ihrer Blattrosetten, die schmalen Köpfchen und den schneeweißen Pappus ausgezeichnet erscheint, enthält außer der genannten Art noch das in Croatien und Serbien häufige H. leptocephalum, das als ein Verbindungsglied gegen H. murorum aufzufassen ist. Überhaupt besitzt der Typus des H. transsylvanicum den biologischen Charakter, leicht Verbindungsglieder gegen andere Verwandtschaftskreise zu bilden, die nach ihrem sporadischen Vorkommen als hybride Formen aufgefasst werden müssen. Ich kenne solche gegen die Gruppe der Alpina, sowie gegen H. umbellatum und murorum. Die letzteren würden also etwa der Diagnose des H. leptocephalum entsprechen.

1) FRITSCH, in Verh. zool.-bot. Gesellsch. Wien 1889. S. B. 69.

Ebenso interessant ist eine armblütige Silene der Rodnaer Alpen, S. nivalis, über deren systematische Stellung die Anschauungen sehr schwankten; KITAIBEL und SCHUR stellten sie zu Lychnis, DON zu Agrostemma, GRISEBACH zu Viscaria, NYMANN zu Melandryum. SCHOTT begründete darauf die Gattung Polyschemone, die von ROHRBACH, wohl mit Recht, als Monotypus zu Silene gezogen wurde. In der That handelt es sich hier um eine Pflanze, die innerhalb der Sileneen eine völlig isolierte Stellung einnimmt (Fig. 7, S. 168).

2. Geographische Verbreitung der endemischen Formen in den Karpathen.

In der Verbreitung der karpathischen Endemismen spiegeln sich jene Verhältnisse deutlich wieder, welche früher für die nicht auf das Gebiet beschränkten Gewächse näher erörtert wurden. Insbesondere erweist sich auch für sie die Kaschau-Eperjeser Bruchlinie als eine wichtige Scheidegrenze. Wer die Gesamtheit der Endemismen überblickt, wird eine relativ große Zahl derselben in den Listen wiederfinden, welche für die Charakteristik jener tektonischen Linie als pflanzengeographische Grenze gegeben wurden; an sie schließen sich diejenigen Endemismen an, die am Jablonicapass von Siebenbürgen her vordringend ihre Nordwestgrenze erreichen.

Nicht allzu klein ist die Schar endemischer Arten, welche über das gesamte Gebirgssystem verbreitet, wenn auch zum Teil mit sporadischem Vorkommen, auftreten. Es gehören hierher Festuca carpathica, Aconitum moldavicum, Arabis neglecta, Erysimum Wahlenbergii, Saxifraga carpathica, Soldanella hungarica, Symphytum cordatum, Campanula carpathica, pseudolanceolata, Erigeron carpathicus, Artemisia Baumgarteni, Chrysanthemum rotundifolium und Senecio capitatus. Aber freilich gegenüber der großen Zahl der in ihrer Verbreitung lokalisierten Endemismen erscheint diese Gruppe doch relativ arm.

Auffallend ist die Thatsache, dass im Westen der Kaschau-Eperjeser Bruchlinie das Gebirge relativ arm an Endemismen ist; bemerkenswert deshalb, weil gerade die Westkarpathen mit dem stetigen Wechsel der Bodenunterlage und den starken Kontrasten in den Höhenunterschieden eine große Mannigfaltigkeit des orographischen Aufbaues verbinden. Von den westkarpathischen Endemismen erfreuen sich auch nur Anemone slavica, Dianthus hungaricus und Leontodon clavatus einer weiteren Verbreitung; die übrigen sind in ihrem Vorkommen beschränkt und lassen jene Gliederung zum Teil wenigstens leicht wiedererkennen, welche die früher geschilderte (S. 186), die Fátra und Niedere Tátra umfassende Vegetationslinie bedingte, und die zum Teil mit dem orographischen Bau der Westkarpathen zusammenfällt. So erscheinen auf die Gebirge im Norden des Waagthales beschränkt Delphinium oxysepalum (Klein-Krivan, Centralkarpathen), Saxifraga perdurans (dieselbe Verbreitung), Onobrychis alpina (Bélaer Kalkalpen), Hieracium carpathicum

(Centralkarpathen) und H. Wahlenbergii (Hohe Tátra); im Süden des Waagthales finden sich Daphne arbuscula, Hypochoeris carpathica (Fátra), Hieracium Fatrae (Fátra, Kl. Tátra) und Rosa Ilseana (oberungarisches Bergland). Dianthus nitidus aber fällt als Gebirgspflanze der Kalkberge ganz in die durch die erwähnte Vegetationslinie beschriebene Schleife. Von großem Interesse erweist sich hinsichtlich seines Endemismus der kurze Kalkzug der Pienninen mit Aquilegia Ullepitschii und Chrysanthemum Zawadzkyi; Erysimum Wittmanni, die vielfach als endemische Pienninenpflanze aufgeführt wird, wächst auch in der Liptau und Niederen Tátra.

Im Osten der Bruchlinie nimmt der Endemismus in der Flora rasch zu; selbst die doch sonst so einförmigen Waldkarpathen enthalten ihre eigenen endemischen Typen, wie Gentiana Vagneri, Hieracium scitulum, villosipes, pseudostygium und pocuticum, aber freilich die Hauptmasse der Endemismen erscheint erst jenseits des Jablonicapasses. Viele von ihnen sind über größere Teile der Randgebirge verbreitet und ihre Namen finden sich in den Listen wieder, welche die siebenbürgischen Vegetationslinien bestimmen (S. 188). Anderseits sind aber auch hier manche der Endemismen stark lokalisiert. Der Retyezátstock (Draba Dorneri, Hieracium dacicum, Kotschyanum), der Westrand des Hochlandes (Pedicularis limnogena, in gewissem Sinne auch Syringa Josikaea [S. 117]), die Gebirgsmauer des Südrandes (Draba Kotschyi, Genista oligosperma, Onobrychis transsylvanica, Pedicularis Baumgarteni, Campanula transsylvanica) erhalten ihre eigenen endemischen Formen; nirgends anderwärts aber ist der Endemismus so reich und schön entfaltet als im Burzenland und den Rodnaer Alpen. In den Gebirgen des Burzenlandes erscheinen Bromus barcensis, Thesium Kernerianum, Dianthus callizonus, Aconitum lasianthum und Baumgartenianum, Draba Haynaldi, Saxifraga demissa und Geranium coerulatum, während in den Rodnaer Alpen Festuca Porcii, Silene nivalis, Heracleum carpathicum, Melampyrum saxosum, Hieracium Vagneri (Guttin) und H. Zapaloviczii endemisch sind; rechnet man noch die Berge des Nagy Hagymás einmal hinzu, so vermehrt sich die Gruppe noch um Melandryum Zawadzkyi und Primula leucophylla.

Endlich soll noch darauf hingewiesen werden, dass auch das centrale Hochland Siebenbürgens eigener Endemismen nicht entbehrt; Chenopodium Wolffii, Oenanthe stenoloba, Salvia transsylvanica, Plantago Schwarzenbergiana, Echinops setaceofimbriatus und Cirsium fruriens gehören dazu.

Viel wichtiger als die Frage nach der Verbreitung der karpathischen Endemismen über das Gebirge überhaupt ist eine Untersuchung über das Verhältnis, in welchem die Endemismen einzelner Gebiete zu bestimmten Floren stehen. Es wird leicht sein, hierüber Gewissheit zu erlangen, wenn man die Liste endemischer Formen mit den früher bereits gegebenen Vegetationslinien vergleicht oder die zuletzt in diesem Abschnitt gelieferten Daten zu Rate zieht. Dabei ergeben sich folgende Gesichtspunkte.

Die Endemismen, deren verwandtschaftliche Verhältnisse nach Sibirien oder den nordischen Gebirgen weisen, finden sich in ihrer

Gesamtheit über das ganze Karpathensystem verbreitet; einige von ihnen, wie Saxifraga carpathica oder Aconitum moldavicum gehören überhaupt zu den allgemeiner verbreiteten Karpathenpflanzen. Derselbe Satz gilt auch für diejenigen Formen, deren nächstverwandte Arten in den Alpen vorkommen, obwohl die Sippen, welche verwandtschaftlich nach den südlichen Alpen hinweisen, entschieden den Osten des Gebirges bevorzugen. Mit wenigen Ausnahmen (Delphinium oxysepalum, Symphytum cordatum) sind die Endemismen asiatischer Verwandtschaft auf Siebenbürgen beschränkt, und endlich erweist sich der Jablonicapass in nordwestlicher Richtung als die Scheidegrenze für die endemischen Sippen balkanischer Verwandtschaft. In seiner Nähe liegt, im Borgopass, die südöstliche Grenzlinie für die Endemismen, welche mit sudetischen Formen verwandtschaftlich verbunden sind.

Drittes Kapitel.

Gliederung der Karpathen in Bezirke.

Aus den beiden vorangehenden Kapiteln, in denen die hohe Bedeutung der Kaschau-Eperjeser Bruchlinie als pflanzengeographische Grenze geschildert wurde, ergiebt sich ohne weiteres, dass mit ihr die Scheidelinie zwischen west- und ostkarpathischer Flora zusammenfällt. Es verlaufen hier zahlreiche Vegetationslinien, die für eine große Zahl von Arten die West- resp. Ostgrenze ihrer Verbreitung bedeuten, und damit verbindet sich die Thatsache, dass der Endemismus erst im Osten jener Linie ein mannigfaltigerer und reicherer wird. Wichtig aber erscheint es, dass eine botanische Grenze von so großer Schärfe mit einer tektonischen Linie des Gebirgsbaues zusammenfällt.

So ganz unerklärlich ist freilich diese Scheidelinie nicht, wenn man sich vergegenwärtigt, dass gegen die Kaschau-Eperjeser Bruchlinie das Gebirge so stark sich erniedrigt, wenn man berücksichtigt, wie tief hier an der Laborcza die ungarische Ebene in das Gebirge einschneidet und wie einförmig das Substrat in den Waldkarpathen wird. Allerdings habe ich schon früher darauf hingewiesen, dass derartige natürliche Verhältnisse, die im Gebirgsbau begründet liegen, für alle Fälle als Erklärung nicht ausreichen.

Es könnte vielleicht der Versuch gemacht werden, die Karpathen in drei Teile zu gliedern mit Rücksicht auf die Bedeutung des Jablonicapasses, (S. 188) und neben den Westkarpathen und dem siebenbürgischen Hochlande auch noch die Waldkarpathen als selbständiges Glied, gewissermaßen als ein

Übergangsgebiet, aufzustellen. Wer aber längere Zeit die Vegetationsverhältnisse der Waldkarpathen studiert hat, wird diesen Versuch schwerlich gut heißen, weil er in ihrer Flora nur eine etwas artenärmere, ostkarpathische Vegetation erblicken wird, artenärmer wegen der Einförmigkeit des Substrats und der doch immerhin nur geringen Höhenentwicklung ihrer Kämme. Die Charakterpflanzen der subalpinen Matten und der Wälder kehren in der entsprechenden Höhe in den Randgebirgen Siebenbürgens wieder, fehlen aber im Westen.

Demnach gelangt man zu einer einfachen Zweiteilung des Gebietes durch die Kaschau-Eperjeser Bruchlinie, in eine überaus scharfe Scheidung in Westkarpathen und Ostkarpathen; unter letzterem Namen werden die Waldkarpathen und das bergumrahmte Hochland Siebenbürgens vereinigt.

1. Die Bezirke der Westkarpathen.

Als erstes Glied der Westkarpathen sondert sich ziemlich deutlich der Zug der

1. **Beskiden** von dem fast kompakten Berglande der Westkarpathen ab. Durch die Kombination zweier Vegetationslinien (*a* und *b* der Karte), welche an der orographischen Grenzscheide zwischen krystallinischer Innenzone und Karpathensandstein verlaufen (S. 186), werden die Beskiden gegen die inneren Gebirgsketten der Karpathen begrenzt.

Charakteristisch für sie ist das Zurücktreten des Laubwaldes selbst in den niederen Regionen und das Überwiegen des Fichtenwaldes. Auffallend erscheint das Fehlen vieler Sippen der alpinen Region trotz der bedeutenden Höhe der Gipfel. Die früher geschilderte Vegetationslinie enthält die prägnantesten Formen derselben. Durch den Besitz von Cystopteris alpina, Salix retusa, Luzula spadicea, Oxyria digyna, Polygonum viviparum, Cerastium alpinum, Ranunculus montanus, Saxifraga adscendens, Sempervivum montanum, Sedum atratum, Potentilla alpestris, Soldanella hungarica, Veronica aphylla, Pedicularis sumana, Campanula pusilla[1]) und Senecio subalpinus wird eine Trennung der Beskiden von den Sudeten leicht ermöglicht.

Während in den Beskiden wegen des mangelnden Substrats die große Mehrzahl der Kalkpflanzen ihr Gedeihen nicht findet, ist die reiche Entwicklung solcher Sippen ein wichtiger Charakterzug der

2. **Pienninen.** So kurz dieser Kalkzug auch ist und so gering die Höhe seiner Gipfel, so beherbergt er eine Kalkflora von einer eigentümlichen

1) Die wichtigsten Formen der alpinen und höheren subalpinen Region der Babia Góra außer den oben genannten sind noch folgende: Lycopodium alpinum, Selaginella spinulosa, Pinus Pumilio, Juniperus nana, Festuca varia, Phleum alpinum, Poa laxa, Carex atrata, Allium sibiricum, Salix herbacea, Cerastium macrocarpum, Anemone alba, narcissiflora, Arabis alpina, Saxifraga Aizoon, Sedum Rhodiola, S. alpestre, Potentilla aurea, Geum montanum, Viola biflora, Epilobium alsinefolium, trigonum, Pleurospermum, Meum Mutellina, Gentiana punctata, Sweertia perennis, Rhinanthus alpinus, Bartschia alpina, Galium sudeticum, Gnaphalium supinum, Hypochoeris uniflora, Hieracium alpinum, aurantiacum.

Zusammensetzung, indem sich Pflanzen höherer Regionen (Saxifraga Aizoon, adscendens, Euphrasia salisburgensis, Aster Bellidiastrum, alpinus, Möhringia muscosa, Gypsophila repens, Scabiosa lucida) mit solchen niederer Lagen (Alyssum saxatile, Bupleurum falcatum, Teucrium montanum, Inula ensifolia u. a.) mischen. Hier kommt der Sadebaum wildwachsend vor, und was besonders interessant erscheint, ist der zur Größe des Gebietes auffallend reiche Endemismus (Chrysanthemum Zawadzkyi, Aquilegia Ullepitschii, Erysimum Wittmanni, S. 206). Der Buchenwald tritt mit dem Fichtenwald bereits in erfolgreiche Konkurrenz.

3. Die **nördlichen Westkarpathen** entsprechen annähernd dem Begriff der **Centralkarpathen**; sie umfassen die Liptauer Alpen, die Hohe Tátra und die Bélaer Kalkalpen, also das Hochgebirge, das die Flussthäler der Arva, Waag, Poprád und Dunajec umgeben, doch gehört pflanzengeographisch nicht hierher der Chocs. Es scheint hiernach, als ob dieses Gebiet mit der orographischen Gliederung des Gebirges nicht zusammenfiele, zumal da ja auch der Klein-Krivan-Stock im Norden des Waagthales ausgeschlossen wird. In der That bildet auch das Waagthal nur etwa bis Liptó Szt. Miklós eine pflanzengeographische Grenze, nicht mehr aber zwischen Rosenberg und Sillein; und doch deckt sich auch hier die floristische Gliederung mit seiner geologischen Konfiguration, denn längs der genannten Strecke bedeutet die Furche des Waagthales ebenfalls keine geologische Scheidelinie. Der Klein-Krivan-Stock ist doch die unmittelbare Fortsetzung der Weterne Hola, und die Chocsgruppe, die sich zwischen die Hohe Tátra und den Klein-Krivan-Stock einschiebt, könnte man auch als die nördliche Fortsetzung der Fátra auffassen.

Das wilde Hochgebirge erhebt sich bereits an seinem Fuß längs des Systems der obengenannten Thalfurchen an die obere Grenze des Hügellandes, und wenn man berücksichtigt, dass jene Thäler einem kompakten Bergland angehören, wird es verständlich, dass für die Formationen des niederen Hügellandes hier wenig Raum geboten wird; es entbehren demnach die nördlichen Westkarpathen des größten Teiles der Vertreter der Hügelregion. In der Waldregion überwiegt im Allgemeinen der Fichtenwald über die Buche; oberhalb der Waldgrenze erscheint der Knieholzgürtel in prächtiger Entwicklung, und die Arven sind nicht allzu selten. Die Formationen des Berglandes, der subalpinen und alpinen Region sind sämtlich entwickelt, vor Allem ist der Artreichtum der alpinen Region ein überraschend großer, entsprechend dem Wechsel des Substrats und der damit verbundenen Mannigfaltigkeit der Standorte.

Mit Leichtigkeit ließen sich innerhalb dieses Bezirkes noch die Liptauer Alpen mit ihrer reichen Kalkflora und die Bélaer Kalkalpen als selbständige Gebirgsglieder von der krystallinischen Hohen Tátra abscheiden, und auch diese Dreiteilung würde im orographischen Bau der Centralkarpathen und in ihrem landschaftlichen Charakter sich wiederspiegeln; indessen scheint es mir, als ob dadurch hier Gegensätze geschaffen würden, die nur auf der Verschiedenheit

des Substrats beruhen, und wohl zweifellos nicht die Bedeutung beanspruchen können, welche hiervon unabhängige Verbreitungsverhältnisse liefern. Jedenfalls dürfte man die dadurch umgrenzten Gebiete nur als Bezirke zweiter Ordnung würdigen. Die auf die nördlichen Westkarpathen beschränkten Arten wurden bereits früher (S. 187) besprochen.

4. Die **südlichen Westkarpathen** umfassen den Klein-Krivan-Stock und die Chocs-Gruppe im Norden der Waag, ferner das Gebirge im Süden des genannten Flusses zwischen diesem und dem südwärts orientierten Thale der Rima (?). Es gehört hierher also der südliche Teil der nördlichen krystallinischen Innenzone der Westkarpathen, sowie die westliche Hälfte der südlichen krystallinischen Zone bis zur Rima. Ob übrigens die östliche Grenze sich völlig mit der Niederung des zuletzt genannten Flusses deckt, bedarf noch genauerer Untersuchung; zur Zeit scheint mir aber die östliche Grenzlinie besser hier geführt zu werden als etwa durch das Granthal, weil einmal das Vjeporgebirge mit der Fabova Hola sich eng an die Niedere Tátra anschließt und anderseits die östlich des Granthals gelegenen Standorte der Primula acaulis unberücksichtigt blieben.

Eine früher geschilderte Vegetationslinie (*a* der Karte; S. 186) umzieht diesen Bezirk und verleiht ihm eine Anzahl von Gewächsen, die den übrigen Teilen der Karpathen vorenthalten sind. Ein folgender Abschnitt wird diese Arten als Angehörige der Alpenflora zu würdigen haben.

Die Formationen des Hügellandes sind am Südfuß des Gebirgskomplexes artenreich entwickelt; die Wälder der Bergregion werden vorzugsweise von der Buche gebildet, in den niederen Lagen sind es Mischwälder; höher im Gebirge treten prächtige Fichtenwälder auf. Gegenüber den Centralkarpathen tritt die landschaftliche Wirkung der hier vorhandenen Knieholzbestände stark zurück, während die Arve ganz fehlt. In der alpinen Region spielen die Felsformationen lange nicht die Rolle, welche ihnen die Centralkarpathen gewähren, und damit hängt die bedeutend kleinere Zahl alpiner Sippen zusammen, wenigstens teilweise, denn eine erhebliche Zahl findet schon wegen der geringeren Höhe des Gebirges nicht mehr die erforderlichen Existenzbedingungen.

Auch hier könnte man wohl den Klein-Krivan-Stock mit der Chocsgruppe, die Weterne Hola, die Fátra, die Niedere Tátra, das Erzgebirge und andere Gruppen des Berglandes als selbständige, durch gewisse Charakterzüge ausgezeichnete Glieder unterscheiden, aber auch hier würde eine solche Teilung nur dem Wechsel des Substrats entsprechen oder einer regionalen Gliederung des Gebirges gleichkommen; im Allgemeinen würden diese Gebiete eben nur als Bezirke zweiter Ordnung zu gelten haben.

5. Die **Kleinen Karpathen.** In der Hügelregion der südlichen Westkarpathen spielen eine große Zahl wärmeliebender Sippen als Formationsglieder, wie bereits früher dargelegt wurde, eine wichtige Rolle; dasselbe gilt für die Flora der kleinen Karpathen in noch viel ausgesprochenerem Maße. Die Ebene tritt von beiden Seiten hart an das Gebirge heran und die

Kulminationspunkte derselben ragen nur wenig in das Niveau eines niederen Berglandes hinein. Der orographische Bau und insbesondere die ziemlich scharfe Isolierung von den übrigen karpathischen Gebirgen verleiht den Kleinen Karpathen den Charakter eines selbständigen Bezirkes, der durch die reiche Entfaltung von Formationen des Hügellandes und das fast gänzliche Zurücktreten montaner Typen sein Hauptgepräge erhält; eine Gruppe von Arten der ersteren Kategorie, wie Ruscus Hypoglossum, Dianthus Pontederae, Inulus Oculus Christi, Cirsium brachycephalum u. a., sind innerhalb des Karpathensystems auf diesen Bezirk beschränkt.

6. **Das Göllnitz-Braniszkó-Gebirge.** Das vom Hernád durchflossene Bergland im Osten des Poprád- und Rimathales, das sich allmählich gegen die Kaschau-Eperjeser Bruchlinie, gegen Südosten hin verflacht, wird hier unter obigem Namen zusammengefasst. Eine interessante Vegetationslinie (*a* der Karte; S. 186) scheidet es von dem niedrigen Gebirgslande, das gegen Norden allmählich zu den Höhen der Fátra oder Niederen Tátra ansteigt.

Es könnte als eine Inkonsequenz gedeutet werden, wenn hier ein den Centralkarpathen vorgelagertes Gebirge von geringer Höhe als ein selbständiges Glied gewürdigt wird, während das niedrige Gebirge im Süden der kleinen Tátra an diese selbst angeschlossen wurde. Allein man wird leicht verstehen, weshalb das Göllnitz-Braniszkó-Gebirge einen bei weitem selbständigeren Charakter erhält. Die Zipser Hochebene und das breite Poprádthal bilden eine natürliche Grenze zwischen den schroffen Formen der Centralkarpathen und dem lieblichen Bild, zu dem die sanften Höhen jenes Mittelgebirges zusammentreten. Im Westen des Rimathales lässt sich eine solche Scheidung schwer ohne gewissen Zwang durchführen.

Da die Kulminationspunkte des Gebirges kaum über die obere Grenze des Laubwaldes emporsteigen, sind prächtige Buchenwälder der Hauptcharakterzug der Landschaft, doch treten, wenigstens im Norden, auch Fichtenbestände auf. In den Mischwäldern gelangt die Eiche noch nicht zur unbestrittenen Alleinherrschaft. Die Formationen des Hügellandes und die Waldflora erscheinen in prächtiger Ausbildung.

Trotz der geringen Höhe des Gebirges mahnen die Bergwiesen und Felsformationen bereits an die Nähe der mächtigen Höhen der Centralkarpathen. Das Gehol trägt, obwohl nur 1060 m hoch, eine zum Teil subalpine Flora[1], die sich hier mit Elementen niederer Lagen vermischt. Sogar vereinzeltes Knieholz erscheint als Relikt einer früher tiefer gehenden Verbreitung. In dieselbe Kategorie von Vorkommnissen gehört auch der Standort von

---

1) Ich gebe hier einige interessante Typen des Gehols ohne Formationsgliederung: Taxus baccata, Campanula latifolia, Veratrum, Adenophora, Valeriana Tripteris, Crocus banaticus, Anthriscus nitida, Anemone narcissiflora, Primula longiflora, Mulgedium alpinum, Polemonium, Hypochoeris uniflora, Hieracium aurantiacum, Doronicum austriacum, Aconitum Napellus, Polygonum viviparum, Gentiana Pneumonanthe, Potentilla aurea, Dianthus superbus, Crepis grandiflora, Gymnadenia albda, Cypripedium Calceolus u. a.

Leontopodium alpinum am Holykamen bei Igló und das Auftreten des Scirpus alpinus in der Nähe des Badeortes Sivabrada in der Zips.

7. Der **Eperjes-Tokajer Trachytzug** erlangt orographisch und pflanzengeographisch dadurch seine Selbständigkeit, dass die niedrigen Höhen desselben fast unvermittelt aus der Ebene aufsteigen. Das Tarcza- und Hernádthal scheidet ihn von dem Göllnitz-Braniszkógebirge und an seinem Ostfuß reicht die ungarische Ebene am weitesten nach Norden. Eichen- und Buchenwälder verleihen ihm den Hauptcharakter, und während der nördliche Teil des Gebirges in seinem Artbestand noch an die Mittelgebirge der Westkarpathen sich anschließt, ist der südliche, niedrigere Teil durch den Besitz von wärmeliebenden Arten ausgezeichnet, von denen namentlich Silaus Rochelii und Ferula Sadleriana als wichtige Glieder erscheinen.

2. Die Bezirke der Ostkarpathen.

Im Osten der Kaschau-Eperjeser Bruchlinie lassen sich im Gebirge sieben Bezirke unterscheiden, die selbst wiederum meist in weitere Landschaften gegliedert werden können.

1. Die **Waldkarpathen**, das Gebirge bis zum Jablonicapass umfassend und den dem Sandsteingebirge im Süden vorgelagerten Trachytzug bis zum Theißdurchbruch bei Huszt. Im Westen liegt die Grenzscheide der Kaschau-Eperjeser Bruchlinie, im Osten vereinigen sich zwei bereits früher (S. 188, 189) besprochene Vegetationslinien zur Begrenzung dieses Bezirks (Linie *c* und *d* der Karte).

Undurchdringliche Buchenwälder und subalpine Matten von weiter Ausdehnung charakterisieren diesen Teil des Gebirges, der einer reichen Felsbildung allenthalben entbehrt. Seine Flora ist wesentlich verschieden von der Vegetation der Westkarpathen und ließe sich noch allenfalls als eine verarmte Flora der höheren Rodnaer Alpen auffassen, wenn nicht die Grenzscheide des Jablonicapasses (S. 188) den Waldkarpathen eine Gruppe von Arten gäbe, die dem Osten vorenthalten sind, und wenn nicht hier in einer ganz charakteristischen Weise ein Endemismus (S. 206) sich geltend machte, so dass dadurch die Waldkarpathen einen selbständigen Charakter ihrer Flora erhalten.

2. Das **ungarische siebenbürgische Grenzgebirge.** Unter diesem Namen fasse ich das ausgedehnte Gebirgsland zusammen, welches, durch den Jablonicapass von den Waldkarpathen geschieden, an der Grenze zwischen Ungarn und Siebenbürgen liegt, südwärts bis zur Depression der Sebes Körös und des Tölgyespasses; es umfasst orographisch das Rész-, Meszes- und Láposgebirge, die Rodnaer und Bistritzer Alpen. Die Vegetationslinie Tölgyespass — Klausenburg (Linie *e* der Karte) begrenzt also das Gebiet gegen Süden, freilich mit Ausschluss der Teile des centralen Hochlandes, durch welche jene Vegetationslinie zieht.

Im ungarisch-siebenbürgischen Grenzgebirge erreichen auf der einen Seite einige Sippen ihre Südgrenze, indem ihr Areal durch die Vegetationslinie des

Tölgyespasses bestimmt wird (S. 189), während anderseits eine viel größere Artenzahl westlich des Jablonicapasses verschwindet (S. 188). Nicht unerheblich erscheint in diesem Bezirk die Menge von Arten, die auf das Gebiet lokalisiert sind (S. 193), und ihnen schließen sich endlich die eigenartigen Formen eines wohl ausgeprägten Endemismus an (S. 206).

Die Formationen sind sämtlich entwickelt, in allen Höhenlagen, vom Hügelland bis zur alpinen Region, aber im Allgemeinen spielt mit wenigen Ausnahmen (in den Rodnaer Alpen) die Felsenflora eine untergeordnete Rolle.

In diesem Bezirke lassen sich drei Gebiete unterscheiden, deren Begrenzung durch die orographische Gliederung des Gebirges gegeben wird:

2a. Die Rodnaer Alpen in ihrer früher bereits (S. 82) gegebenen Begrenzung bilden den pflanzenreichsten Teil des Bezirkes und besitzen unstreitig infolge des Wechsels im Substrat und der Standortsbedingungen die mannigfaltigste Vegetation. Der größte Teil der oben angedeuteten Arten mit lokaler Verbreitung gehört ihnen an.

2b. Die Bistritzer Alpen im Süden des Borgopasses besitzen trotz ihrer immerhin recht bedeutenden Höhe eine relativ sehr arme alpine und subalpine Flora, der die Seltenheiten der Rodnaer Alpen vorenthalten sind. Die weite Verbreitung trachytischen Gesteins in den höheren Gebirgslagen verleiht ihnen auch petrographisch eine gewisse Einförmigkeit.

2c. Das nordsiebenbürgische Mittelgebirge umfasst das niedrige Bergland zwischen dem Izathal und der Niederung der Sebes Körös, die mit prächtigen Buchenwäldern bedeckte Landschaft, welche Szamos und Lápos durchströmen. Der Guttinstock, die höchste Erhebung, besitzt noch einige subalpine Typen (Lycopodium alpinum, Thesium alpinum, Laserpitium alpinum, Achillea lingulata, Hypochoeris uniflora u. a.), aber schon das Láposgebirge bleibt hinter der Buchengrenze zurück, und jenseits des Szamosthales verflacht sich im Rész- und Meszesgebirge die Landschaft noch mehr. Orographisch erscheinen die zuletzt genannten Glieder als die Fortsetzung der Biharia, pflanzengeographisch bedingt der Verlauf der Vegetationslinien ihren Anschluss an die Vorberge der Rodnaer Alpen.

3. Das **ostsiebenbürgische Randgebirge** erstreckt sich vom Borgopass bis zur Depression, welche den Übergang von Kronstadt durch den Tömöspass nach Rumänien vermittelt. Es umfasst dieser Bezirk demnach das doppelte Randgebirge des östlichen Siebenbürgens und die dazwischen liegenden Hochebenen der Gyergyó, Csik, Háromszék und des Burzenlandes. Zwei wichtige Vegetationsgrenzen verleihen diesem Karpathenteil seinen Charakter, einmal die Grenze, welche in der Orientierung Klausenburg-Kronstadt (Linie *f* der Karte) den nordöstlichen Arealabschluss für eine Gruppe von Sippen (S. 190) bildet und mit ihr gleichzeitig die Vegetationslinie, welche die Südmauer Siebenbürgens umspannt (Linie *d*, S. 189), anderseits aber die kombinierten Vegetationslinien des Tölgyespasses (c, d_4; S. 189, 192). So erscheint dieser Bezirk als ein Glied der Ostkarpathen, das im wildzerrissenen Nagy Hagymás einzelne Elemente der Rodnaer Alpen mit Formen des Burzenlandes vereinigt, während in dem weitaus

größten Teil desselben die auch sonst verbreitete ostkarpathische Vegetation sich einstellt; es ist dieser Bezirk die verbindende Brücke, die den Gegensatz der Florenelemente in den Rodnaer Alpen und Transsylvanischen Gebirgen leise vermittelt.

Sehr scharf hebt sich in diesem Bezirke die Gruppe des Gyergyóer Alpen durch die felsige Natur des Kalkgebirges von den sanften Formen des Háromszéker Gebirges oder der Hargita ab, deren höchste Punkte kaum die Baumgrenze erreichen. Demnach sind es vorzugsweise die Formationen des niederen Berglandes und die Pflanzengenossenschaften der montanen Region, die der Vegetation den Stempel aufdrücken. Subalpine Sippen treten in ihrer Beteiligung an der Bildung der Pflanzendecke stark zurück und ebenso die Formationen der Felsenfloren, die nur am Nagy Hagymás, hier aber in üppig reicher Fülle und Mannigfaltigkeit, den Botaniker durch ihren Pflanzenreichtum überraschen.

3a. Die Gyergyóer Alpen mit dem eben genannten Gipfel als botanisch interessantestem Punkte bewahren demnach innerhalb des Bezirkes eine gewisse Selbständigkeit durch ihren eigenartigen Charakter, der in den übrigen Teilen von der allgemein verbreiteten ostkarpathischen Vegetation abgelöst wird, vor Allem in dem

3b. Háromszéker Gebirge, das dadurch in den schärfsten Gegensatz zum Burzenland tritt und sich noch am besten vergleichen lässt mit

3c. der Hargita, deren Gipfel eine nur sehr arme subalpine Flora beherbergen. Durch eine Gruppe gemeinsamer Arten werden die Beziehungen etwas enger, welche die südliche Fortsetzung der Hargita,

3d. das Persany-Gebirge, mit dem Burzenland verbinden. Bruckenthalia spiculifolia liefert ein interessantes Beispiel hierfür.

4. Das **Burzenländer Gebirge.** Kein Teil der Karpathen besitzt einen so scharf ausgeprägten Florencharakter wie die relativ doch kleine Gebirgswelt, die im Süden in imposanter Großartigkeit über das Burzenland sich emportürmt. Ebenso scharf wie seine orographische Abtrennung als selbständiges Glied möglich ist, ebenso sicher grenzt es sich botanisch gegen die benachbarten Teile der Karpathen ab. Vom ostsiebenbürgischen Randgebirge scheiden zwei Vegetationslinien das Burzenland, die Linie (*f* der Karte) Klausenburg-Kronstadt (S. 190) und die die transsylvanischen Alpen umgebende Grenzscheide (S. 191, Linie *g*). Erscheint somit der Gegensatz zwischen der Flora des Burzenlandes und der Vegetation der Háromszéker Gebirge als ein auffallend scharfer, den selbst weiter im Norden, in der Gruppe der Nagy Hagymás, mancherlei gemeinsame Züge doch nicht zu beeinträchtigen vermögen, so liegt auch gegen die Fogarascher Hochgebirge an den Abhängen des Königsteins (Linie d_2 der Karte), der Wechsel der Flora, welcher den Gebirgen des Burzenlandes zu der großartigen Szenerie einen ganz besonders auffallenden Reichtum an Arten verleiht. Unstreitig gehören die Bergriesen im Süden von Kronstadt zu den pflanzenreichsten Orten der Karpathen und stehen vielleicht hinsichtlich des Interesses, das sie in ihrer Flora pflanzen-



Verlag v. Wilhelm Engelmann, Leipzig.

J. B. Obernetter München fec.

FELSENKLOSTER SKITTA JALOMITZA IN DER BUCSECS-GRUPPE
(BURZENLAND. GEBIRGE)



geographisch gewähren, an erster Stelle. Besonders bemerkenswert ist die Thatsache, dass eine recht große Zahl von Arten im Gebirgssystem auf das Burzenland beschränkt wird (S. 193), und unter diesen Sippen besitzen nicht wenige, abgesehen von dem reich entwickelten Endemismus (S. 206), gerade hier ihre einzigen Standorte in den Karpathen, während sie in andern Gebirgsländern verbreiteter auftreten.

Sämtliche Formationen, vom Hügelland bis zum Hochgebirge, wechseln in den verschiedenen Höhenlagen einander ab; die Felsfloren sind besonders reich entwickelt und das kalkreiche Substrat bedingt durch alle Regionen den interessanten Reichtum an Arten.

5. Die **Transsylvanischen Alpen.** Wie eine Mauer erhebt sich im Süden des Siebenbürgischen Hochlandes ein langer Gebirgszug, der unter dem schulmäßigen Namen der transsylvanischen Alpen zusammengefasst wird, obwohl, wie früher gezeigt wurde, eine Gliederung im Gebirgsbau unverkennbar durchgeführt werden kann. Auch pflanzengeographisch zeigt sich der Zusammenhang dieser einzelnen Berggruppen unter einander, schon durch den Verlauf jener Vegetationslinie (g, S. 191), welche die Glieder des Südrandes gemeinsam umschlingt. Sie verleiht diesen Gebirgen den Besitz zahlreicher Arten, welche hier in die Nordgrenze ihrer Verbreitung treten.

In ausgezeichnet lehrreicher Weise zeigt das Gebirge seine regionale Gliederung und den Wechsel der Formationen, aber erst in einer Höhe von über 2000 m macht sich der Charakter eines wilden Hochgebirges geltend, in dem allmählich die grasigen Matten von den offenen Formationen der Geröllhalden und Felsen abgelöst werden; trotz alledem spielen diese letzteren Formationen in ihrer Ausdehnung im Charakter der Landschaft lange nicht die Rolle, welche die steilen Abstürze des Burzenlandes ihnen zugestehen.

Es ist gewiss eine interessante Thatsache, dass die alte Verkehrsstraße des Rotenturmpasses mit einer pflanzengeographischen Grenzlinie zusammenfällt (Linie d_1, f_1, g_1). Treten doch dort, wo der Alt sich entschieden nach Süden wendet, drei Vegetationslinien an den Flusslauf heran, um ihm südwärts zu folgen (S. 192, 193, 195). Dadurch werden sehr deutlich die

5a. Fogarascher Alpen aus dem Gesamtkomplex der Gebirge des Südrandes zu entschiedener Selbständigkeit erhoben, indem in der Verbreitung der Sippen eine lokale Beschränkung auf einen der Flügel des Gebirges erfolgt, ganz abgesehen von den Arten, welche innerhalb der Karpathen den alleinigen Besitz der Fogarascher Gebirge bilden (S. 195).

In ähnlicher Weise verläuft auch durch den Banicapass (f_2 der Karte) eine Vegetationslinie aus dem Strellthal nach der Thalfurche des Schylls (S. 194) und begrenzt gegen Westen

5b. das Mühlbach- und das Lotrugebirge, sie gleichzeitig scheidend von dem Gebirgsstock des

5c. Retyezát, mit dem der Caleanuluistock eng verwachsen ist, und dem botanisch noch fast ganz unbekannten, wahrscheinlich aber weit weniger Interesse gewährenden Vulkangebirge.

Die Vegetationslinie des Banicapasses kann offenbar schon nicht mehr die pflanzengeographische Bedeutung beanspruchen, welche der Senke des Roten Turmpasses zukam; aber immerhin scheidet sie ziemlich scharf das westlichste Glied des Südrandes, den Retyezát und seine nähere Umgebung, vom Gebirge ab. Sippen mit einem größeren Wärmebedürfnis bewohnen die niederen Gehänge des Temes- und vor Allem des Csernathales, während sie sonst dem Gebirge fern bleiben. Die oberen Regionen aber erhalten ihre eigenen Arten (S. 195). Beispiele von solcher lokalisierten Verbreitung fehlen im Mühlbach- und Lotrugebirge, nur der gewaltige Stock des Pareng hat sie aufzuweisen.

Zwischen dem Márosthal und der tief ins Gebirge einschneidenden Thalfurche der Sebes Körös liegt ein ausgedehntes Gebirgsland, das Siebenbürgen vom ungarischen Tieflande scheidet,

6. das **westsiebenbürgische Randgebirge.** Es umfasst die Biharia, das siebenbürgische Erzgebirge und deren westliche Vorlagen. Pflanzengeographisch muss auch die bereits im Süden des Márosthales gelegene Pojana Ruszka hinzugerechnet werden.

Ein Waldgebirge, dessen höchste Kuppen kaum noch über die Baumgrenze emporragen, nimmt hier ein beträchtliches Areal ein und bildet für sich eine eigene Gebirgswelt, die zwar in den wesentlichsten Zügen ostkarpathische Vegetation besitzt, aber einen selbständigen Charakter durch das Fehlen vieler sonst allgemein verbreiteter Sippen und deren Ersatz durch fremdartige Typen erhält. Im Norden verlaufen zwei Vegetationslinien (*c* und *f* der Karte), von denen die eine als Nordgrenze (S. 189), die andere als Ost- oder Nordostgrenze aufzufassen ist (S. 190, 193, 194); im Süden aber schließt eine fernere Vegetationslinie (*d* der Karte) eine stattliche Zahl sonst allgemein verbreiteter Sippen vom westlichen Randgebirge aus. Der ganze Charakter der Vegetation weist mehr nach den Gebirgen des Banats und dem Caleanuluistock, als nach den Gebirgen des Südrandes. Dazu gesellt sich ein nur schwach ausgeprägter Endemismus (S. 206), obwohl die eine endemische Form Syringa Josikaea hervorragendes Interesse gewährt.

Eine Gliederung dieses Bezirkes ist nicht leicht durchzuführen, doch würde sie immer an die Dreiteilung: Pojana Ruszka, Biharia und Erzgebirge anzuknüpfen haben.

Umrahmt von den Randgebirgen liegt

7. das **siebenbürgische Hochland,** dessen Triftformation vor dem Westen des Gebietes den Besitz einer größeren Zahl östlicher Typen voraus hat. Bei der Besprechung dieser Formation sind die auffallendsten Glieder, welche im Osten die Formation bestimmen, bereits genannt worden (S. 106), wie auch schon angedeutet wurde, dass dort die Vegetation auf große Strecken hin einen steppenartigen Charakter annimmt.

Vierter Teil.

Beziehungen der Karpathenflora zu den Nachbargebieten und Entwicklung derselben mit Berücksichtigung der fossilen Funde.

Erstes Kapitel.

Florenelemente.

1. Die Florenelemente ohne Rücksicht auf ihre geographische Verbreitung.

Die Würdigung der Vegetationslinien, welche im Gebiet der Karpathen die Arealsgrenzen für eine ziemlich ansehnliche Zahl von Arten bedeuten, erklärt ohne weiteres die Zugehörigkeit dieses Gebirges zu dem mitteleuropäischen Florengebiet, wenn auch das Gebirge als ein weit nach Osten vorgeschobener Teil des Gebietes erscheint. Die Sippen, welche der Karpathenflora ihren Hauptcharakter verleihen, sind wesentliche Bestandteile des

1. **Mitteleuropäischen Elementes**; es sind Arten, deren Hauptverbreitung mit dem Begriff »Mitteleuropa« sich deckt, wenngleich ein Teil derselben in den Gebirgen des Mittelmeergebietes wiederkehrt, oder in bescheidenem Maße bis Sibirien ostwärts ausstrahlt. Bei vielen derselben wird die Zugehörigkeit zum mitteleuropäischen Element noch dadurch unmittelbar klar, dass sie außerhalb der Grenzen Mitteleuropas eine bei weitem untergeordnetere Rolle spielen oder die Veränderlichkeit ihrer Merkmale verlieren, die hier zur Bildung sog. »kleiner Arten« führt.

Vor Allem gewinnt das mitteleuropäische Element an landschaftlicher Bedeutung durch die ihm angehörigen Waldbäume, die zu großen Beständen zusammentreten. Tanne, Fichte, Schwarzkiefer und Knieholz sind mitteleuropäische Nadelhölzer, denen sich Fagus sylvatica, Quercus pedunculata und sessiliflora als Laubbäume anreihen, die im gemischten Laubwald eingestreuten Hainbuchen oder Ulmen, ferner Acer campestre, Pseudo-Platanus und platanoides,

Salix alba, incana, Corylus Avellana, Daphne Cneorum, Prunus spinosa, viele Rosa-Arten, Berberis und einige andere laubabwerfende Holzgewächse gehören dieser Kategorie an. Wohl alle Formationen und alle Regionen der Karpathen wählen zahlreiche Vertreter aus dem mitteleuropäischen Element; es bildet gewissermaßen die Hauptmasse der Vegetation, mit welcher die Arten anderer Elemente sich mischen. An Stelle der seitenlangen Listen, die hier eingefügt werden könnten, mögen zur Erläuterung einige wenige Beispiele angeführt werden, aus denen auch ersichtlich wird, dass die verschiedensten Familien am mitteleuropäischen Element teilhaben.

Agrostis rupestris
Phleum Michelii
Oreochloa disticha
Festuca varia
Luzula spadicea
Lilium bulbiferum
Galanthus nivalis
Orchis sambucina
Salix retusa
Thesium alpinum
Rumex arifolius
Heliosperma quadrifidum
Moehringia muscosa
Thalictrum angustifolium
Ranunculus montanus
» rutaefolius
» alpestris
Aconitum Anthora
Papaver alpinum
Arabis Halleri
Dentaria bulbifera
Cardamine resedifolia
Kernera saxatilis
Petrocallis pyrenaica
Biscutella laevigata
Hutschinsia alpina
Sedum alpestre
» atratum
Sempervivum montanum
Saxifraga moschata
» androsacea
» bryoides
Potentilla aurea
Alchemilla fissa

Pirus torminalis
» Aria
Trifolium badium
Hippocrepis comosa
Astragalus australis
Epilobium trigonum
Bupleurum longifolium
Neogaya simplex ?
Siler trilobum
Anthriscus nitida
Meum Mutellina
Primula minima
Androsace lactea
» obtusifolia
Cortusa Matthioli ?
Gentiana Clusii
» excisa
» punctata
Veronica aphylla
» urticifolia
» montana
Euphrasia salisburgensis
Pedicularis sumana
Rhinanthus alpinus
Melittis Melissophyllum
Plantago montana
Scabiosa lucida
Knautia sylvatica
Valeriana Tripteris
» montana
Achillea magna
Leontopodium alpinum
Adenostyles albifrons
Chrysanthemum alpinum

Centaurea montana	Hieracium aurantiacum
Carduus Personata	» bifidum
» glaucus	» villosum
Cirsium rivulare	» dentatum
» Erisithales	» prenanthoides
Crepis grandiflora	u. s. w.

Eng verknüpft mit dem mitteleuropäischen Element erscheint eine andere Gruppe von Pflanzen, deren Areal von Mitteleuropa über den Ural hinweg nach Sibirien reicht; einzelne derselben erreichen erst im Osten des asiatischen Kontinentes ihre letzten Standorte. Ich fasse sie zusammen als

2. das **europäisch-sibirische Element.** So wie ein nicht unbeträchtlicher Teil der Glieder des mitteleuropäischen Elements in den Gebirgen des Mediterrangebietes oder in den höheren Regionen der vorderasiatischen Gebirge noch die erforderlichen Existenzbedingungen findet, so umschließt auch das Areal vieler Arten, welche dem europäisch-sibirischen Element angehören, die Gebirgslandschaften Vorderasiens. Bezeichnend aber für sie ist ihr Vorkommen in Sibirien. Verlaufen die Vegetationslinien des mitteleuropäischen Elementes vom Osten Europas mit starker Senkung gegen Süden, so durchschneiden die Arealsgrenzen der europäisch-sibirischen Arten den Ural annähernd unter rechtwinkliger Kreuzung.

Für den physiognomischen Charakter der Vegetation erweisen sich die Sippen dieses Florenelementes von hervorragender Bedeutung, indem sie in gleicher Weise, wie die mitteleuropäischen Arten, wichtige Formationsglieder liefern; aber ohne Schwierigkeit wird sich aus den folgenden Beispielen ergeben, dass ihre Hauptverbreitung unter die Baumgrenze fällt, dass ihre Standorte zum allergrößten Teil in die Hügelregion und die Formationen der montanen Region gehören. Selbst die Zirbelkiefer und Lärche, sowie Clematis alpina, Ribes petraeum und Delphinium elatum bleiben hinter der oberen Grenze des Knieholzes weit zurück.

In ebenso ausgedehntem Maße, wie das mitteleuropäische Element, beteiligen sich hier die Holzgewächse an der Zusammensetzung der Flora. Sie begleiten die Flussläufe (Salix pentandra, fragilis, purpurea, viminalis) oder bilden kleine Bestände der Bruchwälder (Alnus glutinosa, Rhamnus Frangula), treten als Unterholz in den Laubwäldern auf (Ribes alpinum, nigrum, Evonymus europaeus, Lonicera Xylosteum, nigra) oder in Baumformen, welche dem gemischten Laubwald angehören (Tilia ulmifolia) oder kleinere Bestände für sich bilden, wie Betula verrucosa oder B. pubescens. Ein großer Teil derselben gehört den Strauchformationen der niederen Regionen an, wie Taxus baccata, Salix Caprea, cinerea, Rubus Idaeus, Rosa pimpinellifolia, Pirus Aucuparia, Crataegus Oxyacantha, Rhamnus cathartica und Cornus sanguinea.

An diese Reihe von Holzgewächsen schließt sich eine artenreiche Gruppe von Stauden europäisch-sibirischer Heimat an, für deren vertikale Verbreitung dieselben Gesetze gelten, wie für die hierher gehörigen Bäume und Sträucher.

Vielleicht nur wenig steht die Artenzahl derselben derjenigen der mitteleuropäischen Sippen nach. Ohne eine Vollständigkeit in der Aufzählung anzustreben, wird die folgende Übersicht unmittelbar die wichtige Rolle zeigen, welche das mitteleuropäisch-sibirische Element bei der Zusammensetzung der Karpathenflora spielt.

Juncus compressus
Lilium Martagon
Allium Victorialis
Gagea lutea
Paris quadrifolia
Polygonatum verticillatum
» multiflorum
» officinale
Iris sibirica
Listera ovata
Mehrere Arten der Gattungen Orchis, Epipactis, Cephalanthera
Silene Otites
Melandryum album
Saponaria officinalis
Dianthus superbus
Stellaria graminea
Moehringia trinervia
Anemone ranunculoides
Thalictrum flavum
» minus
Ranunculus auricomus
» Lingua
Turritis glabra
Cardamine Impatiens
» amara
Berteroa incana
Potentilla canescens
Sanguisorba officinalis
Ulmaria Filipendula
Lotus corniculatus
Genista tinctoria
Trifolium alpestre
» medium
» montanum
Lathyrus pratensis
Orobus vernus
Vicia tenuifolia
Geranium palustre
Dictamnus albus
Linum perenne
Hypericum hirsutum
» elegans
» perforatum
Viola odorata
» mirabilis
» arenaria
Lavatera thuringiaca
Epilobium montanum
Circaea intermedia
Pastinaca sativa
Heracleum sibiricum
Pimpinella Saxifraga
Bupleurum falcatum
Eryngium campestre
Solanum Dulcamara
Physalis Alkekengi
Veronica spicata
Digitalis ambigua
Linaria vulgaris
Echium vulgare
Myosotis sylvatica
Teucrium Chamaedrys
Stachys sylvatica
Lamium Galeobdolon
Galium vernum
Valeriana officinalis
Knautia arvensis
Campanula glomerata
» persicifolia
Petasites officinalis
Eupatorium cannabinum
Anthemis tinctoria
Hieracium umbellatum
u. a.

So bildet das mitteleuropäische Element zusammen mit den Sippen europäisch-sibirischer Herkunft gewissermaßen die Grundmasse der Vegetation. Die Artenzahl der beiden Elemente würde noch erheblich steigen, wenn die Ruderalflora oder die Formation der Ackerunkräuter Berücksichtigung gefunden hätten; von ihnen ist aber hier abgesehen worden, weil die Mehrzahl ihrer Typen als konstante Begleiter menschlicher Siedlungen über weite Gebiete der Erdoberfläche, soweit es überhaupt die klimatischen Verhältnisse gestatten, verbreitet ist und dadurch das Bild ihrer ursprünglichen Heimat verschleiert hat.

3. Das **boreal-subarktische Element.** Unter diesem Namen fasse ich hier eine Gemeinschaft von Arten zusammen, deren Areal, wenngleich mit Unterbrechungen, über die ganze nördliche gemäßigte Zone sich erstreckt. Sie bilden nicht wesentliche Bestandteile der arktischen Flora, ebenso wenig wie sie sich an der Zusammensetzung alpiner Formationen beteiligen. Ihre Verbreitung fällt unter der geographischen Breite der Karpathen im Allgemeinen in die montane Region oder das Hügelland.

Auch hier sehe ich ab von den überhaupt allgemeiner verbreiteten, fast kosmopolitischen Halophyten, Ruderalpflanzen oder Ackerunkräutern; auch zahlreiche Wasserpflanzen (Alisma Plantago, Polygonum amphibium, Menyanthes trifoliata, Veronica scutellata, Myriophyllum u. a.) bleiben von der Besprechung ausgeschlossen. Aber selbst dann ergiebt sich noch eine stattliche Zahl von Gewächsen, welche auch in Amerika auftreten, ohne dass ihre Standorte dort mit nur irgend welcher Wahrscheinlichkeit auf eine Einschleppung zurückgeführt werden könnten.

Unter diesen Typen zeichnet sich eine Gruppe durch die auf eine kurze Vegetationsperiode beschränkte Entwicklung aus: sie blühen im zeitigen Frühjahr, ziehen meist rasch ihre Blätter nach der Fruchtreife ein und überdauern die größere Hälfte der Vegetationsperiode als unterirdische Rhizome. So verhalten sich Anemone Hepatica[1]), nemorosa, Caltha palustris, Cardamine pratensis, Chrysosplenium alternifolium oder Adoxa Moschatellina.

Aber selbst die noch übrig bleibenden Arten zeigen im Wesentlichen dasselbe biologische Verhalten: unterirdische Rhizome und eine kurze Vegetationsperiode verbunden mit einer frühzeitigen Blütenentwicklung, obwohl letztere gegen den Frühsommer hin sich verspätet. Dahin gehören Listera cordata, Corallorrhiza, Goodyera repens, Sagina procumbens, Arabis hirsuta, Cardamine hirsuta, Geum rivale, Fragaria vesca, Potentilla argentea, Aruncus sylvester mit lokal verbreiteten Varietäten, Geranium Robertianum, Oxalis Acetosella, Circaea Lutetiana und alpina, Monotropa und die Pirola-Arten, Polemonium coeruleum und Stachys palustris.

Schon unter den genannten Sippen finden sich zahlreiche Schattenpflanzen oder Bewohner feuchterer Standorte. Der Bedarf an einem höheren Wasser-

---

1) Das amerikanische Leberblümchen halte ich nach Kulturversuchen von Stauden, die Herr Dr. HEUSER aus der Flora von Brooklyn (N. Y.) mir lebend mitteilte, von der europäischen Pflanze für nicht verschieden.

gehalt des Substrats tritt jedoch noch deutlicher hervor bei Tofieldia calyculata, Stellaria uliginosa, Drosera rotundifolia, Parnassia palustris, Viola palustris oder Epilobium palustre.

Es ist eine beachtenswerte Thatsache, dass das boreal-subarktische Element im Gegensatz zu der Gemeinschaft europäisch-sibirischer Typen über eine äußerst beschränkte Zahl von Holzgewächsen verfügt. Zu diesen gehört Sambucus racemosa nebst Juniperus communis. Einigermaßen wird dieser Mangel aufgewogen durch die vikariierenden Arten, welche in Amerika an Stelle der europäischen treten. Solche finden sich in den Gattungen Staphylea, Cotinus, Fraxinus u. a.

In ähnlicher Weise, wie eine reiche Gruppe von Arten europäischer Herkunft die Flora Amerikas bereichert, so hat auch die Karpathenflora einen Zuwachs erhalten durch amerikanische Typen, die recht bald Bürgerrecht erlangt haben. Außer den in der europäischen Flora überhaupt stark verbreiteten Erigeron canadensis, Galinsoga parviflora, Oenothera biennis, Xanthium spinosum u. a. verdienen hier besondere Beachtung Mimulus luteus, dessen Standort bereits früher (S. 176) Erwähnung fand, Sicyos angulatus, der in den Ostkarpathen als Pflanze der Gebüsche oder an Zäunen rankend völlig eingebürgert ist, und Rudbeckia laciniata, die auf feuchten Wiesen und in Gebüschen der Hochebene am Fuß der Fogarascher Alpen ganz das Bild einer heimischen Pflanze entwickelt.

4. Das **boreal-arktische Element.** Wie in jedem höheren Gebirge, so beteiligt sich auch in den Karpathen an der Zusammensetzung der Flora eine Pflanzengruppe, welche nach ihrer Verbreitung im hohen Norden und in den Hochgebirgen der nördlichen gemäßigten Zone als boreal-arktisch bezeichnet wird oder, wie sie früher genannt wurde, arktisch-alpin. Nicht gering ist die Zahl der Arten, welche diesem Element angehören, und doch tritt ihre Bedeutung für die Zusammensetzung der Flora entschieden hinter die der besprochenen Elemente zurück; denn einmal erscheinen ihre Glieder zum größten Teil erst in der subalpinen Region und nicht wenige von ihnen gehören ferner zu den selteneren Formen des Gebietes, wie etwa Carex capillaris, Juncus castaneus, Salix bicolor, Saxifraga cernua, Saussurea alpina u. a.

Mit Ausnahme der Vaccinien verschwinden die Sippen des boreal-arktischen Elementes in der montanen Region fast ganz oder stellen sich doch erst in den höheren Lagen dieser Region ein, wie Trollius europaeus oder Gnaphalium norvegicum. Das Auftreten von Poa alpina, Saxifraga Aizoon, aizoides, Empetrum nigrum, Euphrasia salisburgensis oder Aster alpinus in der Waldregion wird vielmehr durch die von dem Standort gewährten Existenzbedingungen erklärt, als dass man diese Sippen für Charaktergewächse der montanen Region ansehen könnte.

Eine wichtigere Rolle spielen die boreal-arktischen Arten erst oberhalb der Waldgrenze, wo auch für die ebengenannten Sippen die Hauptverbreitung liegt. Hier bilden sie den Schmuck trockener Matten oder felsiger Stellen

und erscheinen als kleinblättrige Stauden oder Borstengräser, oder als Gewächse, welche gegen die Gefahren übermäßigen Wasserverlustes ein graues Kleid tragen. Lycopodium alpinum, Avena versicolor, Carex atrata, Luzula spicata, sudetica, Juncus trifidus, Salix reticulata, Silene acaulis, Cerastium alpinum, Sagina Linnaei, Sedum Rhodiola, Dryas, Potentilla alpestris, Oxytropis campestris, Astragalus alpinus, Androsace Chamaejasme, Gentiana nivalis, tenella, Veronica alpina, saxatilis, Erigeron uniflorus und Gnaphalium supinum sind Beispiele dafür.

Man sieht aus dieser Reihe von Sippen leicht, dass es sich um Arten handelt, die erst in bedeutenden Höhenlagen zur schönsten Entfaltung gelangen. Im Zusammenhang hiermit steht die Thatsache, dass ferner eine relativ große Zahl von Sippen boreal-arktischer Heimat auffallend kalte Standorte bewohnt, feuchte, schattige Bachufer, nasse, überrieselte Felsen, tief beschattete Felsspalten, triefende Moospolster und ähnliche Orte. Hierher gehören Poa laxa, Lloydia serotina, Allium sibiricum, Salix herbacea, S. Myrsinites, Oxyria digyna, Polygonum viviparum, Cerastium trigynum, Alsine verna, Ranunculus glacialis, Anemone narcissiflora, Arabis alpina, Saxifraga oppositifolia, hieracifolia, adscendens, Hedysarum obscurum, Viola biflora, Epilobium alsinefolium, anagallidifolium, Primula farinosa, Gentiana verna, Pedicularis verticillata, versicolor, Bartschia alpina, Pinguicula alpina und andere.

5. **Das alpine Element.** Die nachbarliche Lage der Karpathen gegenüber den Alpen erklärt wohl hinreichend die gemeinsamen Züge, welche beide Gebirgssysteme umfassen. Wohl sicherlich wird der Ursprung mancher Arten, welche oben dem mitteleuropäischen Element zugezählt wurden, in die Alpen versetzt werden müssen und ihr Auftreten in den übrigen europäischen Gebirgen auf spätere Wanderungen sich zurückführen lassen; indes verliert diese Frage hier an Bedeutung gegenüber der Thatsache der Arealsgröße jener Sippen. Dagegen lassen sich mit Bestimmtheit einige Arten finden, deren Verbreitung von den Alpen über die Karpathen reicht. Als alpines Element fasse ich sie zusammen, weil ihre Hauptverbreitung in den Alpen liegt und hier für sie das Entwicklungscentrum nach dem Auftreten verwandter Formen anzunehmen ist.

So wie die alpinen Sippen ostwärts in die Karpathen eintreten, überschreiten manche von ihnen auch gegen Südosten die Grenzen der Alpen und erlöschen erst allmählich in den Gebirgen von Bosnien, Montenegro oder der Hercegovina. Nach dieser Richtung haben die erfolgreichen Forschungen der österreichischen Botaniker in den nördlichen Teilen der Balkanhalbinsel einen neuen Aufschluss gebracht, indem sie den Zusammenhang dieser Länder mit der Alpenflora bestätigten und auf breitere Basis setzten.

In die Kategorie alpiner Sippen rechne ich Carex fuliginosa, Dianthus glacialis, Saxifraga retusa, Oxytropis Halleri, Primula longiflora, Gentiana frigida, Campanula alpina, Senecio carniolicus, subalpinus und Crepis Jacquini.

6. **Das sudetische Element.** Nur wenige Arten bilden einen gemeinsamen Besitz der gesamten Karpathen und der sudetischen Gebirge, nämlich

Salix silesiaca, Anemone alba und Gentiana carpathica. Es ist an und für sich gleichgiltig, ob man diese Typen als sudetisches Element zusammenfasst oder sie in der Sudetenflora als karpathische Formen bezeichnet, wenigstens ist dies belanglos für die genannte Weide und den Enzian. Anders liegen dagegen die Verhältnisse für Anemone alba[1]). Gegenüber ihrer Verbreitung im Riesengebirge und auf dem Brocken tritt die Pflanze in den Westkarpathen zwar noch häufig auf, wird dagegen ostwärts auffallend selten, so dass das Gebiet intensivster Verbreitung im Riesengebirge liegt, und die Bezeichnung sudetisch rechtfertigt, umsomehr, als in einem späteren Abschnitt noch einige weitere Typen mit ähnlichem Verhalten Erwähnung finden müssen.

7. Das **mediterrane Element** spielt in der Flora der Karpathen eine nur untergeordnete Rolle und erlangt einige Bedeutung erst im Südosten des Gebietes. Es bedarf kaum einer näheren Begründung, dass die hierher gehörigen Arten, im Gebiete die größten Ansprüche an hohe Temperaturen erhebend, nur die Randbezirke des Gebirges bewohnen und in gewisser Entfernung von demselben rasch erlöschen, wie die Ruscus-, Xeranthemum-Arten und Rochelia stellulata. Die Zahl dieser Typen würde erheblich steigen, wenn die Ackerflora und Ruderalvegetation noch Berücksichtigung fänden, deren Vertretern man im Allgemeinen auch einen mediterranen Ursprung zuzuschreiben geneigt ist. Für den vorliegenden Zweck ist von ihr abgesehen worden, da sie gegenwärtig als Begleitpflanzen bestimmter Kulturen oder bestimmter Standorte längst in Mitteleuropa Bürgerrecht erhalten haben.

8. Das **pontische Element**. So wie die Zusammensetzung der Karpathenflora bis jetzt geschildert wurde, kehrt sie in ähnlicher Weise annähernd in jedem Gebirge Europas, das unter derselben Breite liegt, wieder; aber die Karpathen erhalten ein eigenes Gepräge dadurch, dass sich an der Zusammensetzung ihrer Flora ein Element beteiligt, dessen Glieder im Westen des Gebietes oder am Fuße der Ostalpen rasch erlöschen. Dies ist das pontische Element, das mit seinem Areal von den vorderasiatischen Gebirgen über den Südosten Europas reicht und seine letzten Standorte zum allergrößten Teil, doch nicht ausnahmslos, in den Ostalpen und Karpathen besitzt.

Nicht unwesentlich beeinflussen die pontischen Arten den physiognomischen Charakter der Karpathenflora, insofern wichtige Formationsglieder diesem Element angehören. Quercus austriaca und Q. conferta treten für die landschaftliche Wirkung der Vegetationsdecke stark hervor, und aus der Gruppe der strauchigen Holzgewächse, welche dem pontischen Element angehören, verdienen Erwähnung Acer tataricum, Cotinus Coggygria, Evonymus verrucosus, Amygdalus nana, Prunus Chamaecerasus und eine Schar gelber Cytisus-Arten, deren Formenreichtum ostwärts wächst. Zu ihnen gesellen sich einige Charaktergewächse der Laubwälder, wie Dentaria glandulosa, Euphorbia amygdaloides, Scutellaria altissima oder Glechoma hirsutum. Aber auch Sippen baumloser

---

1) Ich verweise in Bezug auf diese Pflanze auf die trefflichen Auseinandersetzungen KERNER's über A. alpina und alba in Schedae ad Flor. austr.-hung. Nr. 609 u. 610.

Formationen sind pontischer Heimat; unter ihnen verdienen Erwähnung Alyssum saxatile, Trifolium pannonicum, Galega officinalis, Linum flavum, hirsutum, Polygala major, Ferula sylvatica, Vinca herbacea, Valeriana polygama, Centaurea axillaris und einige Echinops-Arten.

Überblickt man die hier angegebenen Beispiele und vergleicht man deren Verbreitung in den Karpathen mit einander, so ergiebt sich ein wichtiger Charakterzug für die Beteiligung des pontischen Elementes an der Zusammensetzung der Karpathenflora: die Glieder dieses Elementes erscheinen in den Formationen des Hügellandes und erlöschen rasch in der Region der Laubwälder. Diese Thatsache verdient umsomehr eine besondere Würdigung, als nur wenige Ausnahmen die Regel durchbrechen; und auch hier handelt es sich um Sippen, deren vertikale Verbreitung hinter der Höhengrenze des Knieholzes zurückbleibt. Ich rechne hierzu Avena planiculmis und Saxifraga rotundifolia nebst den an sie sich anschließenden Formen oder Arten. Gerade der Umstand, dass die Form, welche man als Typus dieses polymorphen Verwandtschaftskreises ansieht, in Vorderasien auftritt und bis zu den Pyrenäen reicht, und die größte Formengliederung desselben im pontischen Gebiete liegt, lässt S. rotundifolia als Glied dieses Elementes erscheinen.

9. Das **dacische Element.** Die Bedeutung des pontischen Elementes für die Zusammensetzung der Karpathenflora gewinnt ganz wesentlich noch dadurch, dass im Gebiet einige weitere Arten auftreten, deren Areal innerhalb der Verbreitungsgrenzen des pontischen Elementes gelegen, auf die Gebirgslandschaften der nördlichen Balkanhalbinsel beschränkt sind und von hier nach den Karpathen oder den südlichsten Ketten der Alpen ausstrahlen. Ich bezeichne diese Pflanzengruppe als dacisches Element. In einem späteren Abschnitt wird die wichtige Rolle, welche die dacischen Sippen für die Ostkarpathen besitzen, noch eingehender erörtert werden. Hier mag nur erwähnt sein, dass einige wenige Glieder desselben über die Gesamtkarpathen reichen, wie Trisetum carpathicum, Linum extraxillare und Senecio carpathicus; nur eine sich hier anreihende Pflanze, Crocus banaticus erreicht die sudetischen Gebirge.

10. Das **sibirische Element.** Der wesentliche Unterschied der hierher gezählten Arten gegenüber der Gemeinschaft, die früher als europäisch-sibirisches Element bezeichnet wurde, liegt darin, dass ihr Areal von Sibirien nur auf das östliche Europa sich erstreckt und dem Westen des Kontinentes fehlt. Freilich wird in manchen Fällen die Frage nach der Zugehörigkeit einer Art zu einem der genannten beiden Elemente in allseitig befriedigender Weise kaum gegeben werden können, wenn das Areal beispielsweise mit einzelnen zerstreuten Standorten auch nach Westeuropa reichend, das Rhein- und Rhônethal überschreitet. So liegen die Verbreitungsverhältnisse für Ligularia sibirica oder Ribes petraeum, die beide mit sehr sporadischen Standorten bis Centralfrankreich westwärts gehen und bis zu den Pyrenäen ihr Areal ausdehnen sollen. Für letztere Pflanze erscheint jedoch das

Vorkommen in diesem Gebirge als unrichtige, freilich immer wiederkehrende Angabe[1]).

Als typische »sibirische« Pflanzen der Karpathenflora können nur solche gelten, deren Areal im Westen des Gebirgssystems bald seine Begrenzung findet, in Mähren oder in den östlichsten Alpen erlischt oder im subarktischen Europa westwärts höchstens die skandinavische Halbinsel umfasst. Es gehören hierher Actaea Cimicifuga, Ranunculus cassubicus, Spiraea chamaedryfolia, Conioselinum Fischeri, Campanula sibirica und Crepis sibirica.

2. Die geographische Verbreitung der Florenelemente in den Karpathen.

Nur in so weit wurden die im vorangehenden Abschnitt besprochenen Florenelemente berücksichtigt, als es sich um Arten handelte, welche eine ziemlich geschlossene Verbreitung in den Karpathen besitzen. Es bleibt daher immer noch die Frage offen, welchem Element die durch eine lokalisierte Verbreitung ausgezeichneten Sippen der Karpathen angehören. Diese Frage fällt zusammen mit der Untersuchung über die Verbreitung der einzelnen Florenelemente im Gebiete selbst.

In der That zeigt es sich sehr deutlich, dass die Bedeutung der Florenelemente für die einzelnen Teile der Karpathen eine ungleichartige ist. Nur die Gruppen, welche früher als europäisch-sibirisch und als boreal-subarktisch Erwähnung fanden, lassen tiefergehende Unterschiede kaum erkennen. Wohl aber machen solche sich geltend für die übrigen Elemente der Karpathenflora.

1. Das **mitteleuropäische Element.** Im Allgemeinen sind die Sippen dieser Gruppe gleichartig über das Gebirge verbreitet und es tritt ein Gegensatz zwischen dem Osten oder Westen hinsichtlich der Artenzahl schwerlich hervor. Auch die Sippen, für welche die Kaschau-Eperjeser Bruchlinie eine Verbreitungsgrenze bedeutet, und die dem Osten bezw. Westen fehlen, halten sich der Zahl nach annähernd das Gleichgewicht, wie folgende Tabelle lehrt.

---

1) Natürl. Pflanzenfam. III. 2a. 92. — Auch Ligularia ist für die Pyrenäen sehr fraglich.

Auf die Westkarpathen oder	Ostkarpathen beschränkt:
Carex sempervirens	Poa minor
Agrostis alpina	Carex curvula
Sesleria coerulea	Alsine recurva
Gypsophila repens	? Anemone baldensis
Arabis bellidifolia	Draba carinthiaca
Dentaria enneaphyllos	Saxifraga sedoides
Draba tomentosa	» cuneifolia
Saxifraga caesia	Potentilla caulescens
Bupleurum ranunculoides	Chaerophyllum maculatum
Calamintha alpina	Gentiana excisa
? Linaria alpina	Veronica bellidioides
Galium boreale	Knautia longifolia
Buphthalmum salicifolium	
Crepis succisifolia	
Hieracium flagellare (S. 188)	
» floribundum (S. 188)	
» rupicolum	

2. Das **boreal-arktische Element**, das mit einer Anzahl Arten über die gesamten Karpathen gleichmäßig verbreitet ist, erhält noch einen neuen Zuwachs durch Sippen von lokaler Verbreitung. Nur schwach, aber doch bemerklich, zeigt sich hier ein Überwiegen des Elementes in den Westkarpathen gegenüber den östlichen Bezirken der Artenzahl nach; aber die auf den Westen beschränkten Glieder treten als Formationsbildner wenig hervor oder gehören zu den seltensten Formen der Flora, denen im Gebiet der Karpathen nur wenige Standorte gehören. Dies ist der Fall bei Poa cenisia, Carex lagopina, Eriophorum alpinum, Salix Lapponum, myrtilloides, Cerastium latifolium, Ranunculus pygmaeus, Prunus petraea, Astragalus oroboides, Antennaria carpathica, Hieracium plumbeum und nigrescens. In ganz analoger Weise ist auch ein Glied des boreal-subarktischen Elementes, Linnaea borealis, auf die Westkarpathen beschränkt, während ein Strauch dieser Gruppe, Alnus viridis, nur dem Osten zukommt.

Auch in den Ostkarpathen spielen die auf sie beschränkten Typen boreal-arktischer Heimat als Formationsglieder schon wegen der Seltenheit ihrer Standorte nur eine untergeordnete Rolle, wie Carex pyrenaica, bicolor, Elyna scirpina oder Pleurogyne carinthiaca, doch verleiht schon Armeria alpina, obwohl nur auf die Bucsecsgruppe beschränkt, den subalpinen Matten des Burzenlandes ein eigenartiges Gepräge, und Sedum annuum, Saxifraga stellaris und Loiseleuria procumbens können mit vollem Recht als Charaktergewächse gewisser Formationen gelten. So wird durch die größere Bedeutung dieser Typen als Leitpflanzen bestimmter Pflanzengenossenschaften die geringere Artenzahl den Westkarpathen gegenüber wieder aufgewogen.

3. Das **alpine Element.** Zu den früher bereits erwähnten alpinen Typen gesellen sich im Osten und Westen noch einige weitere Sippen von beschränkter Verbreitung. Die langen Ketten der Waldkarpathen trennen diese Gebiete voneinander. Ganz offenbar tritt in der Verteilung der alpinen Sippen eine Bevorzugung der siebenbürgischen Randgebirge gegenüber den Westkarpathen hervor.

Die Arten des alpinen Elementes, welche ostwärts die Kaschau-Eperjeser Bruchlinie nicht überschreiten, gehören in der Flora der Alpen entweder zu den verbreiteten Gewächsen oder bevorzugen die nördlichen Kalkvorlagen dieses Gebirgssystems; es sind dies Trisetum alpestre, Carex firma, Rosa rubrifolia, Cyclamen europaeum, Primula Auricula, Soldanella minima, Euphrasia picta, Aster Bellidiastrum, Saussurea pygmaea, macrophylla, Centaurea alpestris, Crepis alpestris und Leontodon incanus.

Auch unter den Sippen des alpinen Elementes, welche auf Siebenbürgen beschränkt erscheinen, spielen solche Arten, denen in den Alpen eine weitere Verbreitung gewährt wird, die Hauptrolle. Solche sind Juncus Jacquini, Nigritella rubra, Salix glabra, Dianthus compactus, Draba fladnizensis, Phyteuma confusum, Achillea Clavenae, Saussurea discolor, Centaurea plumosa und Aposeris foetida. Einige weitere Typen jedoch sind in den Alpen auf die südlichen Ketten mehr oder weniger beschränkt, wie Poa pumila, Salix helvetica, Silene Pumilio, Orobus laevigatus, Gentiana orbicularis und Eritrichium terglouense. Eine höchst beachtenswerte Thatsache ist das Auftreten der Primula Clusiana im Burzenlande; gerade deshalb verdienen diese Standorte umso größeres Interesse, als diese Primel sonst auf die nordöstlichen Kalkalpen beschränkt ist, und im ganzen engeren Verwandtschaftskreis dieser Art getrennte Areale überhaupt fehlen.

4. Das **sudetische Element** besitzt, wie früher (S. 223) bereits hervorgehoben, nur eine untergeordnete Bedeutung in der Zusammensetzung der Karpathenflora, sobald das gesamte Gebirgssystem in Betracht kommt. Aber ganz offenbar tritt es im Westen schärfer hervor als im Osten, insofern eine Anzahl Arten bis zur Kaschau-Eperjeser Bruchlinie reicht, wie Arabis sudetica, Hieracium nigritum, inuloides, tatrense u. a. Überhaupt dürfte in dem häufigen Auftreten der Habichtskräuter aus der Gruppe der Alpina in den Centralkarpathen gegenüber ihrer relativen Seltenheit im Osten ein »sudetischer« Charakterzug liegen, der mit der analogen Verbreitung der Anemone alba in Parallele tritt. Die in den Westkarpathen vorkommende Form der Viola lutea, die gleichfalls die Bruchlinie nicht überschreitet, dürfte wegen ihrer Identität mit der Pflanze des Gesenkes und Riesengebirges wohl auch dem sudetischen Element zugerechnet werden. Jenseits der Kaschau-Eperjeser Bruchlinie werden die sudetischen Typen seltener, obgleich Euphrasia Tatrae, Hieracium polymorphum, stygium und Wimmeri noch in den Waldkarpathen auftreten und das zuerst genannte Habichtskraut auch noch auf dem Pop Jvan der Rodnaer Alpen wächst.

5. Das **mediterrane Element** spielt in der Zusammensetzung der Karpathenflora eine sehr untergeordnete Rolle; in den West- und Waldkarpathen ver-

schwinden seine Glieder aus der Flora fast vollständig, und nur in Siebenbürgen, das in Bezug auf die Wärmeverhältnisse wegen seiner nach Südosten stark vorgeschobenen Lage die größte Begünstigung erfährt, treten mediterrane Glieder in der Flora stärker hervor, ohne jedoch den von den übrigen Florenelementen bedingten Charakter der Vegetation empfindlich zu stören.

Das größere Wärmebedürfnis der hierher zu rechnenden Sippen erklärt zwei Thatsachen, die mit der Verbreitung derselben eng verknüpft erscheinen: einmal bewohnen die »mediterranen« Arten die niederen Regionen des Hügellandes und erlöschen bereits beim Aufsteigen im Gebirge in der Bergregion, und anderseits beteiligen sie sich nur an der Bildung baumloser Formationen, in deren Nähe der Schatten die Temperatur nicht wesentlich herabzusetzen vermag. So erscheinen Ruscus aculeatus, Tamus communis, Aristolochia pallida, Delphinium fissum, Aremonia agrimonioides, Orobus variegatus oder Inula bifrons als Bewohner lichter Wälder oder noch lieber der Gebüsche, Erodium ciconium und Primula Columnae als Pflanzen sonniger, warmer Triften, über welche Carthamus lanatus seine steifen Gestalten erhebt, und Fraxinus Ornus bleibt gern am Rande des lichten Waldes zurück. Eine ganze Anzahl mediterraner Typen aber bewohnt sonnige Felsen, die den größten Teil des Tages über einer starken Insolation ausgesetzt sind, wie Ceterach officinarum, Silene Armeria, Alyssum argenteum, Linaria dalmatica oder Galium purpureum.

Das Bild von der Verbreitung des mediterranen Elementes in der Flora Siebenbürgens würde nicht vollständig sein, wenn den obigen Angaben nicht noch einige weitere Verbreitungsverhältnisse angereiht würden. Es erscheint nämlich dies Element in zweifacher Art an der Karpathenflora beteiligt, in sofern einmal mediterrane Elemente in die Randzone der Karpathen eindringen und namentlich in der Hügelregion des centralen Hochlandes noch die geeigneten Existenzbedingungen finden, und anderseits Gebirgsformen der mediterranen Länder in den Karpathen wiederkehren. Die erste Kategorie mediterraner Sippen hat bereits ihre Besprechung gefunden.

Äußerst gering ist die Zahl der Arten in den Karpathen, deren Heimat die Gebirge des Mittelmeergebietes bilden, und es ist auch kaum zu erwarten, dass neuere floristische Forschungen einen Zuwachs bringen. Zur Zeit beschränkt sie sich auf Poa violacea, Festuca apennina, Saponaria bellidifolia und Scleranthus uncinatus. Nur die letzte Art besitzt im Gebiet eine ausgedehntere Verbreitung.

6. Das **pontische Element.** Nicht unwesentlich ist die Bedeutung, welche dieses Element bei der Zusammensetzung der allgemein verbreiteten Karpathenpflanzen besitzt, aber es gewinnt noch ganz besonders an Einfluss auf den Charakter der Vegetation im Osten der Kaschau-Eperjeser Bruchlinie und vor Allem in Siebenbürgen; hier sind es wiederum die südlichen oder südwestlichen Teile des centralen Hochlandes, für deren Flora das pontische Element in erster Linie überhaupt in Frage kommt.

In doppelter Hinsicht steigert sich ostwärts die Bedeutung der pontischen Pflanzen für die Karpathenflora, einmal durch die Zunahme der Arten an sich

und anderseits dadurch, dass gerade pontische Typen zu Hauptcharaktergewächsen bestimmter Formationen werden. Ich brauche nur an die bereits früher als wichtige Leitpflanzen gewisser Genossenschaften erwähnten Beispiele zu erinnern, um diese Thatsache zu begründen: Carex tristis, Lysimachia punctata, Tilia tomentosa, Potentilla chrysocraspeda, Bruckenthalia, Doronicum cordatum, Telekia speciosa u. a. Darin liegt eben auch in erster Linie der scharfe Gegensatz begründet, der die Flora der Westkarpathen von dem Gebirge im Osten der Kaschau-Eperjeser Bruchlinie trennt.

Es ist gewiss eine interessante Thatsache, dass unter den im Osten des Gebietes hinzutretenden pontischen Formen keine einzige typische Waldpflanze sich findet, dass vielmehr diese Arten zum guten Teil Bewohner von Gebüschformationen darstellen, die nur an lichten Stellen in den Wald selbst eintreten. Dies gilt für Silene Cserei, Isatis praecox, Spiraea media, Waldsteinia geoides, Rhamnus tinctoria, Veronica Bachofeni, Scutellaria supina und Chrysanthemum macrophyllum. Viel größer aber wird die Zahl der pontischen Steppenpflanzen oder der Glieder trockener Triften oder der Bewohner sonniger Felsen und Kalkgerölle in der Flora Siebenbürgens. Stipa Lessingiana, Hyacinthus leucophaeus, Iris humilis, Adonis wolgensis, Crambe tatarica, Sedum glaucum, Astragalus dasyanthus, Ruta Biebersteini, Linum nervosum, Statice Gmelini, Salvia nutaus, Onosma arenarium, tauricum, Achillea compacta, Centaurea atropurpurea, ruthenica und trinervia sind Beispiele hierfür.

Ohne weiteres ersieht man aus der hier mitgeteilten Liste, dass, in Übereinstimmung mit den Verbreitungsverhältnissen der früher schon angeführten pontischen Sippen, auch die in ihrem Areal auf den Osten lokalisierten Typen vorzugsweise die Hügelregion und das niedere Bergland bewohnen; aber während dies Gesetz für die allgemein verbreiteten pontischen Formen fast ausnahmslos Geltung besaß, beteiligt sich in Siebenbürgen an der Bildung der Vegetationsdecke des höheren Berglandes und der Knieholzregion das pontische Element in weit kräftigerer Weise. Ich rechne zu solchen Formen Carex tristis, Alyssum repens, Potentilla chrysocraspeda, Alchemilla major, Bruckenthalia, Sweertia punctata, Plantago gentianoides, Doronicum cordatum und Adenostyles orientalis.

7. Das **dacische Element.** In ähnlicher Weise, wie das pontische Element, so treten in Siebenbürgen auch dacische Typen, den Florencharakter modifizierend, in großer Zahl in die Vegetationsdecke ein. Von den Rodnaer Alpen südwärts erscheinen sie als charakteristischer Bestandteil der Flora, der gegen Südwesten immer mehr und mehr an Einfluss gewinnt.

Nur wenige dacische Formen sind über das Gesamtgebiet gleichmäßig verbreitet, und daher bedingt ihr kräftiges Erscheinen im Osten den Wechsel der Vegetation, den schon das Überwiegen pontischer Sippen einleitet. Gerade deshalb verdient aber eine Pflanze durch ihr Auftreten in den Centralkarpathen und den Mangel an Standorten in den übrigen Gliedern des Gebirgssystems, hervorragendes Interesse, Hieracium alpicola var. rhodopeum.

Waren die pontischen Arten vorzugsweise in den niederen Höhenlagen entwickelt, so geht das dacische Element durch alle Regionen hindurch, vom Hügelland bis zum Hochgebirge, und gerade in der alpinen und subalpinen Region gehören ihm einige der interessantesten Pflanzen der Karpathen an, die sonst in Europa unter gleicher geographischer Breite fehlen. Zum dacischen Elemente gehören drei Reihen von Sippen, die durch ihre geographische Verbreitung verschieden sind; erstlich solche Typen, die im engeren Sinne als dacisch bezeichnet werden können und von den Gebirgen der nördlichen Balkanhalbinsel bis Siebenbürgen reichen; an sie schließen sich einige andere Formen an, die im weiteren Sinne als endemische Karpathenpflanzen gelten könnten, insofern ihre Verbreitung die östlichen Karpathen und die Gebirge des Banats umfasst. Endlich erstreckt sich das Areal einer dritten Gruppe dacischer Formen westwärts noch auf die südlichen Ausläufer oder die südöstlichen Ketten der Alpen.

Am reichsten an Arten erscheint in Siebenbürgen die erste der eben genannten Gruppen, und ihr Areal erlischt fast plötzlich an den Grenzen der Máramaros; das Gebiet reichster Entwicklung liegt für sie in den südwestlichen Teilen Siebenbürgens. Hierher gehören folgende Arten:

Alopecurus laguriformis
Sesleria Heufleriana
Lilium Jankae
Crocus iridiflorus
Silene Lerchenfeldiana
Melandryum nemorale
Dianthus giganteus
» trifasciculatus
Moehringia pendula
Scleranthus neglectus
Aconitum Vulparia
Cardamine rivularis
Alyssum transsylvanicum
Thlaspi Kovacsii
Sempervivum assimile
» Heuffelii
Saxifraga cymosa
» Rocheliana
Potentilla Haynaldiana
Pirus meridionalis ?
Genista spathulata
Viola declinata

Hypericum transsylvanicum
» umbellatum
» alpinum
Seseli rigidum
» gracile
Androsace arachnoidea
Syringa vulgaris
Pulmonaria rubra
Veronica Baumgarteni
Pedicularis campestris
Edraianthus Kitaibelii
Symphyandra Wanneri
Campanula lingulata
» Grossekii
Achillea lingulata
Anthemis macrantha
Centaurea Kotschyana
Senecio papposus
» sulphureus
» glaberrimus
Crepis viscidula
Hieracium Pavichii

Eine zweite Gruppe dacischer Typen bewohnt die gesamten Ostkarpathen, von der Kaschau-Eperjeser Bruchlinie an, und tritt auch in den benachbarten Gebirgen des Banats auf, so Laserpitium alpinum, Campanula abietina und

Hieracium transsylvanicum, während vier andere Sippen dieser Gruppe nur auf die südlichen Teile Siebenbürgens beschränkt bleiben: Silene dinarica, Lathyrus Hallersteini, Galium Kitaibelianum und Asperula capitata.

Endlich umfasst das Areal einiger dacischen Formen außer den Ostkarpathen und den nördlichen Gebirgsländern der Balkanhalbinsel auch noch die südlichen oder südöstlichen Teile der Alpen. Diese Verbreitung charakterisiert folgende Arten: Bromus transsylvanicus, Fritillaria tenella, Arenaria biflora, Aquilegia nigricans, Ranunculus crenatus, Helleborus purpurascens, Arabis ovirensis, procurrens, Geranium macrorrhizum, Euphorbia carniolica, Soldanella pusilla, Anthemis carpathica, Cirsium pauciflorum und Scorzonera rosea.

8. Das **sibirische Element** gewinnt gleichfalls gegen Osten an Bedeutung, indem in Siebenbürgen noch hinzutreten Allium obliquum, Iris caespitosa, Betula humilis, Paeonia tenuifolia, Polygala sibirica, Ligularia glauca und Saussurea serrata. An sie schließt sich vielleicht auch Polygonum alpinum an trotz der weiteren Verbreitung in den Gebirgen des südlichen Europas. Die verwandtschaftlichen Beziehungen dieser Art zeigen entschieden gegen Osten, während sie in der Flora Europas isoliert dasteht.

3. Die Verteilung der Florenelemente verglichen mit der Verbreitung der Endemismen.

Versucht man auf Grund der eben näher erörterten Thatsachen das Verhältnis der Flora der Westkarpathen zu der Vegetation des Ostens näher zu bestimmen unter Berücksichtigung der Florenelemente, so zeigt es sich, dass das europäisch-sibirische, das mitteleuropäische, das boreal-subarktische, das boreal-arktische und das alpine Element, wenn auch nicht mit identischen Arten, so doch der Artenzahl nach ziemlich gleichmäßig über die Karpathen verbreitet ist, dass dagegen die übrigen Elemente in ihrer geringeren oder stärkeren Entwicklung interessante Charakterzüge für die Flora bieten. Die Kaschau-Eperjeser Bruchlinie erscheint auch hier als pflanzengeographische Grenze.

Schon das sibirische Element nimmt an Bedeutung in den Ostkarpathen zu; in noch höherem Maße gilt dies für das pontische Element und vor allem für die dacischen Sippen. Gerade die beiden letzten Kategorien von Gewächsen verleihen dem Osten der Karpathen seinen interessanten Florencharakter. Das mediterrane Element, das den Westkarpathen fehlt, spielt auch in Siebenbürgen nur eine untergeordnete Rolle.

Im Gegensatz hierzu nimmt das sudetische Element im Osten der Bruchlinie an Bedeutung stetig ab.

Die folgende Tabelle giebt eine schematische Übersicht über die Zusammensetzung der Floren der West- und Ostkarpathen, aus welcher die kurz ange-

deuteten Verhältnisse ausführlicher und unter Berücksichtigung der regionalen Gliederung des Gebietes sich ergeben.

Verbreitung der Florenelemente in den

	Westkarpathen	Ostkarpathen
Hügelregion	mitteleuropäisch stark europäisch-sibirisch stark boreal-subarktisch pontisch sibirisch sehr schwach —— ——	mitteleuropäisch stark europäisch-sibirisch stark boreal-subarktisch pontisch stark sibirisch schwach dacisch stark mediterran schwach
Untere Waldregion	mitteleuropäisch stark europäisch-sibirisch stark boreal-subarktisch pontisch sibirisch sehr schwach dacisch sehr schwach sudetisch schwach	mitteleuropäisch stark europäisch-sibirisch stark boreal-subarktisch pontisch stark sibirisch schwach dacisch stark sudetisch schwach
Fichtenregion	mitteleuropäisch stark europäisch-sibirisch boreal-subarktisch schwach sibirisch sehr schwach dacisch sehr schwach sudetisch schwach alpin schwach —— ——	mitteleuropäisch stark europäisch-sibirisch boreal-subarktisch schwach sibirisch schwach dacisch sudetisch schwach alpin schwach pontisch stark mediterran sehr schwach
Knieholzregion	mitteleuropäisch stark europäisch-sibirisch schwach boreal-arktisch stark alpin stark sudetisch schwach dacisch sehr schwach ——	mitteleuropäisch stark europäisch-sibirisch schwach boreal-arktisch stark alpin stark sudetisch sehr schwach dacisch stark pontisch schwach
Alpine Region	mitteleuropäisch boreal-arktisch stark alpin stark dacisch sehr schwach sudetisch schwach	mitteleuropäisch boreal-arktisch stark alpin stark dacisch stark sudetisch sehr schwach

In erfreulicher Weise stehen die Resultate, zu denen eine Betrachtung der Florenelemente hinsichtlich ihrer geographischen Verteilung führt, in bester Übereinstimmung mit der Verbreitung der Endemismen. Auch sie erfolgt nach denselben Gesetzen, welche eben kurz noch einmal zusammengefasst wurden.

Nur die Endemismen, deren verwandtschaftliche Beziehungen auf das Gebiet selbst, oder auf die Alpen oder die nordischen Gebiete oder auf Sibirien hinweisen, sind in ihrer Gesamtheit gleichmäßig über die Karpathen verbreitet. Die Endemismen aber, die von pontischer Verwandtschaft sich erwiesen, sind der überwiegenden Mehrzahl nach auf den Osten beschränkt; Endemismen, welche mit dacischen Formen verwandt sind, fehlen bereits im Westen des Jablonicapasses, wie umgekehrt endemische Sippen, deren Verwandtschaft sudetisch ist, über den Borgopass südwärts nicht vordringen.

Das bedeutet in der That eine völlige Übereinstimmung der Verbreitungsverhältnisse der Florenelemente auf der einen Seite und der endemischen Sippen anderseits.

Zweites Kapitel.

Entwicklungsgeschichte der Karpathenflora mit Berücksichtigung der Tertiärflora.

1. Kurzer Abriss der fossilen Flora der känozoischen Periode in den Karpathen.

Für die Entwicklungsgeschichte der Flora eines beschränkten Gebietes, wie es die Karpathen bilden, wird man doch immer nur die fossilen Pflanzen der jüngsten Erdperioden in Rücksicht ziehen dürfen. Die Pflanzen der mesozoischen Schichten weichen ja schon so erheblich von der Flora der Gegenwart ab, dass die vermittelnde Brücke von ihnen zur Jetztzeit nur recht unvollkommen vor uns liegt. Zudem würde eine Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt seit den mesozoischen Perioden in den Karpathen annähernd dieselben Gesichtspunkte ergeben, die überhaupt für die Entwicklung der lebenden Pflanzenwelt aus den älteren Floren Geltung haben.

a. Die Fundstellen fossiler Pflanzen in den Karpathen.

Mesozoische und känozoische Sedimente spielen im Bau der Karpathen eine wichtige Rolle, und daraus wird es verständlich, dass auch die Fundorte fossiler Pflanzen nicht selten sind und am Fuß der Karpathen vom Westen bis zum Siebenbürgischen Hochland in sporadischer Verbreitung wiederkehren. Vorzugsweise sind miocäne Schichten bekannt, doch fehlen auch Funde aus den älteren Tertiärablagerungen nicht, wie auch anderseits diluviale Pflanzen mehrfach nachgewiesen wurden. Endlich kennt man auch Reste prähistorischer Kulturpflanzen aus den Karpathen.

1. **Tertiärpflanzen.** Schon im Eocän sind pflanzliche Reste erhalten, obwohl ihre Zahl, soweit das Gebiet in Betracht kommt, eine nur geringe ist. Die Umgebung von Gran, im äußersten Randbezirk und streng genommen schon nicht mehr im Gebiet gelegen, und die Umgebung von Szatmár (Gyalu Rupdie) liefern Eocänpflanzen.

Wesentlich besser bekannt ist die oligocäne Flora der Karpathen. Zunächst liefern die Magura-Sandsteine der Komitate Zips und Sáros eine Anzahl wertvoller Blattabdrücke, welche in der Zips bei Igló, Leutschau, Szepes Olaszi, Odorin und Márkusfalva gesammelt wurden, im Komitat Sáros bei Eperjes, Orosz-Peklén, Lubócz, Somos Ujfalu und Bertót, vor Allem aber in der Nähe von Radács bei Eperjes. In den Mergelschiefern des Straczena-Thales finden sich im Gömörer Komitate oligocäne Pflanzen. Noch reicher aber erscheint die Oligocänflora des Zsilthales in der Umgebung von Petrozsény, wo prächtig erhaltene Abdrücke und schön konservierte Hölzer in großer Mannigfaltigkeit in einem kalkigen oder thonigen Sandsteine eingebettet liegen. Aus diesem Pflanzenmaterial entstanden die mächtigen Kohlenflötze, denen das früher so arme Thal seinen wirtschaftlichen Aufschwung und den internationalen Charakter seiner Bevölkerung verdankt. Die Kohle selbst zeigt für ihr jugendliches Alter einen ganz ungewöhnlichen Grad vorgeschrittener Umbildung des pflanzlichen Materials zu einem Endprodukt, das einer typischen Stein- oder Pechkohle auffallend gleicht.

Sehr zahlreich sind die Stellen, wo Tertiärpflanzen der Miocänzeit gefunden werden, und zwar gehören relativ wenige der pflanzenführenden Schichten dem unteren Miocän an, so Dévény-Ujfalu (Kom. Pressburg), Salgo-Tarján und Tarnócz (Kom. Nógrád), Felek bei Klausenburg, Farkaspatak, Tresztia und Brád (Kom. Hunyad) und endlich eine Anzahl Lokalitäten im Krassó-Szörényer Komitate, wie Ó-Borleven, Bosovics, Mehadia u. a. Bei Salgo-Tarján, freilich schon in der äußersten Randzone des Gebietes gelegen, wird Kohle in ausgiebiger Menge gefördert; die übrigen Braunkohlenlager des neogenen Hügellandes im Osten von Schemnitz, sowie diejenigen des Neutrathales, des Turóczer Beckens und der oberen Arva stehen an Bedeutung sicher zurück.

Dem oberen Miocän gehört eine stattliche Zahl von Fundstellen tertiärer Pflanzen an, die über das ganze Gebiet zerstreut liegen, vom Pressburger Komitat (Szöllös) bis nach der Háromszék in Siebenbürgen (Bodos, Bibarczfalva, Közep Ajta). Aus der folgenden Tabelle, die einen Anspruch an Vollständigkeit schon deshalb nicht erheben kann, weil die fortschreitende Erschließung des Landes alljährlich neue Fundorte liefert, wird man indes eine ungefähre Vorstellung von der Verbreitung der jüngeren Miocänflora in den Karpathen gewinnen. Es gehören der sarmatischen resp. pontischen Stufe also an im

Kom. Neutra: Pöstyén, Handlova.
Kom. Sohl: Szliács.

Kom. Hont: Bori, Krzelnik, Mocsár, Schemnitz.
Kom. Gömör: Silistye.
Kom. Heves: Erlau, Nagy Ostoros.
Kom. Abauj-Torna: Czekeháza, Szántó, Foni, Bodókó-Váralja.
Kom. Ung: Domonya.
Kom. Bereg: Munkács.
Kom. Szatmár: Kizbánya, Valia Lazului, Felsö-Bánya.
Kom. Csik: Borszék.
Kom. Arad: Prevaleny.
Kom. Hunyad: Déva, Nádfalva, Nagyág.
Kom. Krassó-Szörény: Petrilova, Bania.

So wichtig für den Phytopaläontologen die Bereicherung des Materials fossiler Pflanzen an sich auch ist, so erscheint doch die Flora der genannten Lokalitäten als eine typenarme Vegetation, die nur eine recht unvollständige Vorstellung von der früher hier grünenden Pflanzenwelt zu liefern vermag. Etwas günstiger liegen in dieser Beziehung die Aufschlüsse über die Floren, die in der jüngeren Miocänzeit die Komitate Bars, Zemplin und Hermannstadt bedeckten. Megyaszó, Bánszka, Tálya und Erdöbénye (Zemplin), Tepla, Kremnitz, Jastraba und Heiligen Kreuz (Bars) und endlich Dolmány, Thalheim und Szakadát in Siebenbürgen haben ein wichtiges Material für phytopaläontologische Forschungen geliefert.

Weit entfernt von irgend welcher annähernden Vollständigkeit ist das Bild, welches die Miocänflora der Karpathen nach den bisherigen Funden uns zeigt; noch viel unvollkommener aber sind die Kenntnisse über die Pliocänflora des Gebietes infolge der wenigen Stellen, an denen die jüngsten tertiären Ablagerungen Aufschluss geben. Im Komitat Bars finden sich bei Bartos Lehotka und Geletnik Pliocänpflanzen, weiter östlich bei Ungvár und endlich im Komitate Krassó-Szörény bei Kricsova und Dalbosecz.

2. **Diluvialpflanzen.** Die zahlreichen Kalktuffablagerungen in den Karpathen, deren Altersbestimmung vielfach noch bedeutende Schwierigkeiten bereitet, weil wahrscheinlich die Absetzung des Kalkkarbonats bis in die Gegenwart andauert und anderseits vielleicht schon im Tertiär begann, enthalten nicht selten pflanzliche Reste. Aus der Arva (Králován), Liptau (Lucski) und Zips (Szepes Váralja), aus den Komitaten Gömör (Vernár), Sohl (Szliács), Sáros (Szinye-Lipócz), und auch aus Siebenbürgischen Kalktuffen sind fossile Pflanzen nachgewiesen und wahrscheinlich dürfte jede derartige Ablagerung bei genauerer Prüfung pflanzliche Reste ergeben. Besonders reich aber ist der Kalktuff von Gánócz bei Poprád an vegetabilischen Einschlüssen, die sich teils aus mikroskopischen kleinen Algen und Diatomeen, teils aus Resten von Nadel- und Laubbäumen zusammensetzen.

Die Hoochmoore besitzen als Formation in den Karpathen keine große Bedeutung; die größten derselben liegen im Gebiet der stärksten Niederschläge im Westen, in den Komitaten Zips, Liptau, Turócz und Arva, doch

ist ihre Mächtigkeit eine beschränkte, indem sie zwischen 1,5—4 m schwankt. Gegen Osten werden die Moore entschieden seltener und erscheinen auf den Ost- und Westrand des siebenbürgischen Hochlandes beschränkt, wo auffallender Weise die Mächtigkeit bis 10 m steigt; sie sollen postglacialen Alters sein, ihr Wachstum ist aber gegenwärtig, wie das der Kalktuffablagerungen, in entschiedenem Abnehmen begriffen. Pflanzliche Reste, von Stämmen oder Wurzeln abstammend, sind nicht selten, namentlich Holzfragmente, doch ist die Ausbeute an wichtigen paläontologischen Funden äußerst gering.

In dieser letzten Beziehung gewähren die Schieferkohlen von Freck am Fuß der Fogarascher Alpen ein hervorragendes Interesse, weil in ihnen eine interessante Glacialflora nachgewiesen wurde. Überdeckt von einer 4—6 m mächtigen Geröllablagerung findet sich eine bläulich-graue Lettenschicht, in welcher in einer Tiefe von etwa 1/2 m die nur 0,6 m mächtige Schieferkohle liegt, deren Liegendes wiederum jene Lettenschicht bildet. Die Kohle, also eine sehr junge Bildung, ist schwärzlich-grau, lässt sich frisch schneiden, zerfällt aber beim Trocknen unter blättriger Struktur. Sie hinterlässt 54,5 % Asche und enthält nur 38,4 % verbrennbare Stoffe, bildete sich also aus dem Schlamm des Wassers und den Wurzeln, Rhizomen, Holzteilen und Früchten der ehedem hier grünenden Vegetation. Im Allgemeinen ist die Erhaltung der Blätter und namentlich der Samen eine recht gute; für ihre geologische Würdigung kommen die Insektenreste, zumal die gut konservierten Flügeldecken von Käfern wesentlich in Betracht.

3. **Fossile Hölzer.** An sehr zahlreichen Stellen der Karpathen finden sich endlich fossile Hölzer, deren genaues Alter häufig nicht bestimmbar ist. Vorzugsweise in verkieseltem Zustande erhalten, haben sie sich als Reste von Nadel- und Laubhölzern erwiesen, deren Zugehörigkeit zum großen Teil wohl in die tertiären Floren verlegt werden kann.

4. **Prähistorische Kulturpflanzen.** In einzelnen Höhlen der Karpathen hat die archäologische Forschung neben den für die Anthropologie und Zoologie wichtigen Ergebnissen auch prähistorische Kulturpflanzen und deren Unkräuter geliefert. Die Nándorhöhle im Hunyader Komitat, eine bei Magyarád (Kom. Hont) gelegene, durch Feuer verwüstete Wohnstätte der Steinzeit enthalten prähistorische Pflanzenreste, wie solche auch bei Asza Kürt im Nógráder Komitat in einem Thongeschirr entdeckt wurden. Am wichtigsten aber erwiesen sich die archäologischen Forschungen im Höhlengebiet des Abauj-Torna-Gömörer-Bezirkes, vor Allem die Erschließung der in die Steinzeit fallenden Besiedlung der Aggteleker Höhle[1] im Triaskalk des Gömörer Komitates. Neben menschlichen Knochen und tierischen Resten enthält diese Höhle primitive Werkzeuge und in größerer Mannigfaltigkeit prähistorische Kulturpflanzen aus einer Zeit, wo der Mensch im Kampf mit dem Höhlenbär und andern diluvialen Säugetieren den Wohnsitz sich erstritt.

---

1) Zur allgemeinen Orientierung diene: SIEGMETH, Das Abauj-Torna-Gömörer Höhlengebiet. Jahrb. ung. Karp.-Ver. XVIII.

b. Die fossil nachgewiesenen Pflanzen.

1. **Tertiärflora.** Im Allgemeinen trägt die Tertiärflora der Karpathen annähernd denselben Charakter wie in den übrigen Gebieten Europas und selbst an verschiedenen Stellen der westlichen Hemisphäre. Sequoia, Glyptostrobus und mehrere Pinus-Arten bildeten die Nadelwälder, und an den sumpfigen Ufern der Wasseransammlungen gedieh prächtig das Taxodium distichum. Mächtige Stämme dieses Baumes im Zsilthal bei Petrozsény legen von dem üppigen Wachstum desselben ein beredtes Zeugnis ab[1]).

In überwältigend großartiger Mannigfaltigkeit erschien der Laubwald der Tertiärzeit. Ein buntes Gemisch von Arten der Gattungen Juglans, Carya, Ulmus, Zelkova, Quercus, Carpinus, Sassafras, Platanus, Liquidambar, Acer u. a. bildeten die Waldbestände, an deren Rande Betula sich einstellte, während im Innern großblättrige Smilax-Arten rankten, und Blechnum und Osmunda eine üppige Farnvegetation begründeten. An den feuchteren Stellen, in den Auenwäldern oder Bruchwäldern, wuchsen Populus, Alnus und Salix, während im ruhigen Wasser Chara vegetierte.

Zu diesen laubabwerfenden Holzgewächsen gesellten sich Formen mit dicken, lederartigen Blättern aus den Gattungen Castanea, Quercus, Cinnamomum und Laurus.

Durch die ganze Tertiärzeit, vom Oligocän bis zum Pliocän, behielt die Karpathenflora annähernd denselben Charakter, der durch das Gemisch der genannten Gattungen gegeben wird. Über ihre Bestimmung dürften berechtigte Zweifel kaum zu erheben sein, da die Zugehörigkeit zu jenen Genera nicht nur durch wohlerhaltene, sehr typisch ausgeprägte Blattabdrücke, sondern auch durch Früchte wahrscheinlich gemacht wird. Von Bedeutung aber für die Bestimmung wird die anatomische Untersuchung des Holzes der zahlreichen verkieselten Stämme, welche die Existenz von Coniferen, Lauraceen, Juglandaceen, Betulaceen, Quercus, Liquidambar u. a. im Tertiär der Karpathen erweist.

Die Zahl der sonst noch aufgefundenen tertiären Pflanzen ist mit der Aufzählung der genannten Gattungen noch lange nicht erschöpft; die Mannigfaltigkeit der Vegetation muss eine viel größere gewesen sein. Aber ich kann mich schwer dazu verstehen, die für jene Funde gewählten Bestimmungen einfach zu unterschreiben, weil ich bloße Blattfragmente zur Identifizierung einer Flora, von der man sonst so wenig weiß, nicht für ausreichend halte. Ich habe selbst im Zsilthal eine Anzahl von Blattabdrücken gesammelt, auch solche in den Museen aus den Karpathen gesehen, aber ich halte es für bedeutend schwieriger und gewagter, auf bloße Blätter hin Bestimmungen zu

1) Von mir gesammeltes Material ließ sich auf guten Dünnschliffen von dem Holz der lebenden Pflanze nicht unterscheiden; da auch Blattreste von Taxodium bei P. häufig sind, halte ich es für höchst wahrscheinlich, dass die Stämme von P. zu Taxodium gehören. Ich halte daher die Angabe von STAUB (Zsilthal 257), dass im Zsilthal noch »eine andere Art« Conifere auftrat (Cedroxylon regulare), für nicht stichhaltig.

treffen, als die Identifizierung eines sterilen Zweiges einer tropischen Pflanze der Gegenwart auszusprechen. Schreckt für gewöhnlich der Botaniker vor der Bestimmung einer sterilen Pflanze der Tropen zurück, an der doch auch anatomische Studien vorgenommen werden können, so bleibt sich der Phytopaläontologe vielfach nicht immer bewusst, dass es sich bei seinen Studien um eine Vegetation handelt, von der man weniger kennt, als von der Flora des entlegensten Gebietes der Erde. Aus diesem Grunde kann ich den Bestimmungen nicht volles Vertrauen entgegenbringen, die jene Blattabdrücke als Angehörige der Familien der Proteaceen, Moraceen, Cunoniaceen, Malpighiaceen, Euphorbiaceen, Ericaceen, Myrsinaceen, Sapotaceen, Apocynaceen u. a. betrachten. Selbst das Vorkommen der Palmen im Tertiär der Karpathen erscheint mir doch noch zweifelhaft; mit der beschriebenen Ptelea und Copaifera vermag ich gleichfalls, trotz der erhaltenen Früchte, wenig zu beginnen.

Aber ein wichtiges Resultat ergeben offenbar jene Blattabdrücke, das die Bedeutung derselben für die Flora der Gegenwart wieder herstellt. Sie erweisen durch die ganzrandige Form und die lederartige Konsistenz der Blätter ganz klar die Thatsache, dass im Tertiär, zumal während der Oligocänzeit, am Fuß der Karpathen eine Flora grünte, die in weit höherem Maße Ansprüche an Wärme machte, als heute; dass die Anforderungen an eine erhöhte Feuchtigkeit der Luft in gleichem Maße durch jene Funde erwiesen werden, möchte ich nicht ohne weiteres aussprechen.

2. **Diluvialflora.** Da die Altersbestimmung der Kalktuffablagerungen in den Karpathen nicht immer mit voller Genauigkeit gegeben werden kann und offenbar die Abscheidung des Substrats durch längere Perioden hindurch andauerte, ist die Verwertung des in jenen Schichten enthaltenen Pflanzenmaterials für die Geschichte der Karpathen nicht von gar so hoher Bedeutung. Und in der That gehören die nachgewiesenen Arten durchweg der noch lebenden Flora an.

Von den Kryptogamen sind gefunden: Vaucheria spec., Conferva bombycina, Protococcus infusionum, zahlreiche Diatomeen aus den Gattungen Achnanthes, Cocconeis, Cocconema, Synedra, Pinnularia, Stauroneis u. a.; ferner enthalten die Kalktuffe Reste von Kiefern, Tannen und Fichten und von den Angiospermen fanden sich vor: Phragmites communis, Salix pentandra, S. Caprea, cinerea, Populus tremula, Fagus sylvatica, Quercus pedunculata, Betula verrucosa, Alnus glutinosa, Corylus Avellana, Carpinus Betulus, Rubus spec., Acer Pseudo-Platanus, campestre, Rhamnus Frangula, Tilia platyphyllos und Fraxinus excelsior.

Ungleich größeres wissenschaftliches Interesse besitzt die Erschließung der fossilen Flora von Freck am Fuß der Fogarascher Alpen. Hier liegt eine eigenartige Vermischung von Pflanzen der Ebene mit Glacialpflanzen vor, und wenn auch nicht eine reine Glacialflora uns hier entgegentritt, so nötigt doch unbedingt die Entdeckung STAUB's zu dem Schluss, dass am Fuß des Fogarascher Gebirges zur Eiszeit ein entschieden kälteres Klima herrschte, als

heute. Die Ergebnisse der Gletscherforschungen LEHMANN's erscheinen jetzt in ganz anderem Lichte, indem auch durch die Pflanzenwelt die kältere Periode der diluvialen Vergletscherung des Gebirges angezeigt wird.

Es gelang STAUB, in den Schieferkohlen von Freck nachzuweisen die Samen oder Früchte von Pinus Pumilio, Carex Goudenoughii, Tofieldia palustris, Betula nana, Nuphar pumilum, Ceratophyllum demersum, Vaccinium uliginosum oder Oxycoccus, Galium palustre und uliginosum. Blätter von Pinus Cembra, Salix myrtilloides, Betula nana und Dryas octopetala. Dazu kommen noch einige unsichere Arten, zumal aus den Gattungen Scheuchzeria, Potamogeton, Salix, Rumex, Rhododendron u. a.

Wo heute im Süden der Altebene Buchenwälder und gemischte Laubbestände ihren dichten Schatten spenden, lag zur Eiszeit ein kleiner See inmitten eines Moores. Auf ihm standen Knieholz und Arven, dazwischen Zwergbirken, Weiden und Vaccinien. Die Stauden, die das Buschwerk unterbrachen, waren Carices und andere Formen, die auch heute noch im Gebirge hoch emporsteigen. Im Wasser ruhten auf dem Spiegel Seerosen und fluteten submerse Gewächse, die wohl schon vor der Vergletscherung hier gediehen, aber während der Eiszeit hier noch ihr Fortkommen fanden. Den Gletscherbach aber umsäumten Geröllhalden, auf denen Alpenrosen, Dryas und andere hochalpine Typen sich ansiedelten; es war ein Vegetationsbild, wie es dem Wanderer noch heute im Norden oder in den niederen Lagen der subalpinen Region begegnet.

3. **Prähistorische Kulturpflanzen.** Zwar sind an verschiedenen Stellen am Fuß der Karpathen prähistorische Kulturpflanzen nachgewiesen worden, aber keine Fundstelle kann sich an Bedeutung messen mit der Aggteleker Höhle, die nach den Forschungen des Barons NYÁRY eine prähistorische Begräbnisstätte darstellt. Nach den Knochen von Menschen und Tieren, nach den aus Stein hergestellten Werkzeugen und Bronzegegenständen lebte das Volk hier zur Steinzeit, in der neolithischen Periode; vorübergehend mag die Höhle auch von Anthropophagen bewohnt gewesen sein, wie einige wenige künstlich gespaltene Menschenknochen wahrscheinlich machen.

Und doch trieb das Volk von Aggtelek bereits Ackerbau, wenngleich in sehr primitiver Weise die Bestellung des Ackers erfolgt sein mag. Wie es scheint, bot die Pflanzenwelt ihm die Hauptnahrung, denn dies beweisen die abgeriebenen Zähne, aber auch die Thatsache, dass den Verstorbenen Pflanzenfrüchte als Totenspeise mitgegeben wurden.

Der Weizen war die Hauptfeldfrucht, in der gewöhnlichen Form (Triticum vulgare); viel seltener ist der kleine Pfahlbauweizen (Tr. vulgare antiquorum) und das Einkorn (Tr. monococcum). Neben dem Weizen spielte offenbar die Hirse (Panicum miliaceum) eine wichtige Rolle, während die sechszeilige Gerste (Hordeum hexastichum var. sanctum) selten gefunden wurde. Von Hülsenfrüchten genossen die Bewohner von Aggtelek Lathyrus sativus, Vicia Faba celtica, Pisum sativum, Lens esculenta, während Camelina sativa als Ölpflanze Verwendung fand.

Über die Verarbeitung dieser Früchte und Samen giebt ein gefundenes Brotstück Aufklärung, das höchstwahrscheinlich schwach gegohrenes Weizenbrot darstellt. Außen wurden hiernach die Brote mit einer 1,5—2 cm dicken Schicht von Leindottersamen umgeben, die beim Backen ihren Ölgehalt an das Brot abtraten. In anderen Brotstücken wurden auch Hirsekörner konstatiert.

Die aufgefundenen Samen stehen in ihren Größendimensionen noch hinter denjenigen von Robenhausen in der Schweiz zurück, und es gewinnt dadurch die Ansicht von DEININGER an Wahrscheinlichkeit, dass das Volk von Aggtelek noch älter ist als die Pfahlbauern der Schweiz. Auch eine andere Thatsache ist vielleicht noch geeignet, diese Wahrscheinlichkeit zu erhöhen, indem sie zeigt, dass zwischen beiden Völkern ein gegenseitiger Austausch ihrer Produkte nicht stattfand.

Die Kulturen der prähistorischen Bewohner von Aggtelek enthielten bereits eine recht stattliche Zahl von Ackerunkräutern, die in wohl erhaltenen Samen entdeckt wurden. Es sind dies Setaria viridis, Chenopodium hybridum, Amarantus retroflexus, Rumex obtusifolius, Polygonum Convolvulus, P. lapathifolium, Hibiscus Trionum, Salvia pratensis(?), Sideritis montana, Plantago lanceolata(?), Galium Aparine, palustre, verum und Sambucus Ebulus. Auffallender Weise fehlen in dieser Liste Agrostemma Githago und Centaurea Cyanus. Beide sind aus den Pfahlbauten der Schweiz nachgewiesen, und die Vermutung liegt deshalb nahe, dass diese beiden Ackerunkräuter erst später nach dem oberungarischen Bergland einwanderten als zur Zeit der Siedlungen in Aggtelek. Das Fehlen derselben in Ungarn dürfte aber auch als ein Grund für die Annahme gelten, dass ein Verkehr zwischen der Schweiz und Ungarn zu jener Zeit nicht stattfand. Es bauten ja auch die Bewohner des Thales von Szádellö zur Zeit der Steinzeit bereits den Roggen (Secale cereale), der den Pfahlbauern der Schweiz noch lange unbekannt blieb. Alles dies drängt zu der Annahme, dass der Import der Kulturpflanzen nach Oberungarn aus dem Südosten her erfolgte.

2. Die Grundzüge der Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt in den Karpathen.

a. Die Eiszeit in den Karpathen.

Am Fuß der Karpathen grünte während der Tertiärzeit eine prächtige Flora, die in ihrer Zusammensetzung lebhaft erinnert an die bunte Mischung von Arten, welche die gleichaltrige Vegetation Europas und selbst auch zum Teil Sibiriens bildete. Mit dem Beginn der diluvialen Vergletscherung verschwindet allmählich diese Vegetation, und sie kehrt auch nicht mehr wieder, als nach dem Abschmelzen der Gletscher für die Pflanzendecke günstigere Existenzbedingungen sich geltend machen. Die Karpathen liegen noch im Bereiche des Einflusses, den die Eiszeit auf die Pflanzenwelt der nördlichen

gemäßigten Zone so nachhaltig ausübte, und unter solchen klimatischen Verhältnissen, welche die Erhaltung der ehemaligen Pliocänflora in größerem Umfange hinderte.

Im Westen des Gebietes tritt die Südgrenze des nordischen Gletschereises, nach der Verbreitung der Geschiebe zu urteilen, hart an den Fuß des Gebirges heran. Im Riesengebirge und mährischen Gesenke reichen die Geschiebe bis über 400—500 m hinauf; auf der Höhe der mährischen Pforte lagern nordische Blöcke bei 290 m, bei Teschen noch in der Höhe von 420 m. Von hier zieht die Südgrenze des nordischen Eises über Przemysl und Lemberg gegen Nordosten, um bei Brody auf russisches Gebiet hinüber zu treten[1]). Nicht ohne nachhaltigen Einfluss konnte die Nähe so gewaltiger Eismassen auf die Flora des Gebietes bleiben; aber dazu gesellen sich noch die von der Vergletscherung des Gebirges selbst herrührenden Eisströme. Nach den grundlegenden Untersuchungen von PARTSCH und den Aufnahmen von RÓTH unterliegt es jetzt keinem Zweifel mehr, dass die Thäler der Hohen Tátra, sowohl auf der Nord- als Südseite, von Gletschern erfüllt waren, deren Wege sich noch erkennen lassen, und deren gewaltige Kraft nach dem Schwinden der Eisbedeckung den landschaftlichen Reiz des Gebirges, die in den oberen Firnbecken gelegenen, durch Steinmoränen abgedämmten »Meeraugen« zurückließ. Der steilere Südabhang ließ die diluvialen Gletscher schon bei 1000 m Höhe ihr Ende erreichen, während sie in den sanfter abfallenden Thälern der Nordseite um 50 m tiefer herabzogen. So sehr auch die schönen Resultate der Glacialforschung in der Hohen Tátra zu einem Studium derselben Phänomene in den benachbarten Gebieten verleiten möchten, so fehlt es doch zur Zeit an eingehenden Untersuchungen dieser Art. Indessen wird man der Vermutung kaum stichhaltige Gründe entgegen setzen können, dass auch in der Klein-Krivan-Gruppe, der niederen Tátra und vielleicht auch in andern Gliedern der Westkarpathen eine diluviale Vergletscherung stattgefunden haben muss, wenngleich in weit bescheidenerem Umfange. Jedenfalls ergiebt sich im Allgemeinen eine Vergletscherung der höheren Glieder der Westkarpathen während der Eiszeit als höchst wahrscheinlich.

Im Osten der Centralkarpathen bis an die westlichen Grenzen der Máramaros sind die Berge für eine ausgedehnte Vergletscherung viel zu niedrig. Wenn hier wirklich einst diluviale Gletscher zu Thale zogen von den höchsten Kuppen der Waldkarpathen, so können sie nur eine äußerst beschränkte, lokale Bedeutung besessen haben. Viel wahrscheinlicher trugen die Huszla, der Stoj und andere Hochgipfel bis tief in den Sommer hinein blendende Schneefelder, die erst die Insolation des Spätsommers vernichtete. Auf den erhabenen Gipfeln der Máramaros aber sind Spuren von Gletschern der Eiszeit schön erhalten in alten Moränenresten die fast in der Höhe der gegenwärtigen Baumgrenze liegen. Was für die Umgebung der Hoverla durch die Forschungen

---

1) Vergl. hierzu die Karte in NEUMAYR, Erdgesch. 1. Aufl. II. 592; PARTSCH, Schlesien I. 162.

von PAUL und TIETZE als erwiesen gilt gegenüber der unvorsichtig ausgesprochenen Behauptung von JACK und JOHN HORN, die von der »Postkutsche« aus einen (45 engl. Meilen langen) Gletscher des Theißthales sahen, kann natürlich auch auf die Rodnaer Alpen übertragen werden, deren felsige Gipfel mit den Cirkusthälern lebhaft erinnern an die wilde Hochgebirgsnatur der Tátra.

Wer die Fogarascher Alpen, das Mühlbachgebirge, den Pareng- oder Retyezátstock durchwandert hat, wird sich des Eindrucks einer diluvialen Vergletscherung, den die Cirkusthäler mit ihren Schuttwällen und ihrem »Jäser« hinterlassen, schwer entschlagen können. Wenn auch im Einzelnen vielleicht noch so mancher strittige Punkt zwischen den Anschauungen von LEHMANN, PRIMICS und BÉLA VON INKEY einer näheren Aufklärung bedarf, so wird das allgemeine Resultat der Forschungsreisen LEHMANN's kaum eine Widerlegung finden, zumal ja schon die geographische Lage der transsylvanischen Alpen eine diluviale Vergletscherung fordert. Die Entdeckung einer fossilen Glacialflora am Fuße dieses Hochgebirges durch STAUB (S. 239) verleiht aber den Angaben LEHMANN's einen ganz besonderen Grad von hoher Wahrscheinlichkeit.

Es bedarf kaum eines Hinweises, dass infolge der Temperaturerniedrigung während der Eiszeit auch die Schneegrenze in den Karpathen eine Depression erlitt, die aber nicht so bedeutend erscheint wie im Westen unseres Kontinentes. Die Berglandschaften des östlichen Deutschlands und Ungarns standen hinsichtlich ihrer Niederschlagsmenge entschieden zurück gegenüber den dem Meere näher liegenden Gebirgen des Westens, die in erster Linie die maritimen Luftströmungen ihrer Feuchtigkeit beraubten. Immerhin muss auch in den Karpathen die Niederschlagsmenge eine größere gewesen sein als in der Gegenwart, da in der Hohen Tátra die Depression der Schneegrenze auf 7—800 m bestimmt wurde, wie folgende nach den Angaben von PARTSCH und PENCK entworfene Tabelle lehrt.

	Höhe des alten Gletscherendes	Mittlere Jahrestemperatur dieser Höhe	Höhe der Schneegrenze	Mittlere Jahrestemperatur dieser Höhe
Riesengebirge:				
Nordabhang	930 m	5.0° C.	1150 m	4.0° C.
Südabhang	750 m	6.5° C.	1150 m	4.0° C.
Hohe Tátra:				
Nordabhang	950 m	4.2° C.	1500 m	0.9° C.
Südabhang	1000 m	3.9° C.	1500 m	0.9° C.
Rodnaer Alpen	1360 m	—	—	—
Transsylvan. Alpen	—	—	1800 m	—0.6° C.

Hiernach erscheint aber auch das Klima zur Höhe der Eiszeit in den Karpathen nicht in so hohem Grade verschieden von dem der Gegenwart, als man

es nach der Großartigkeit der Gletscherphänomene erwarten möchte; es entspricht etwa dem des heutigen Südens von Skandinavien. Immerhin hat aber eine erhebliche Temperaturerniedrigung stattgefunden über ganz Europa, wie die Entwicklung solcher fossiler Glacialpflanzen an verschiedenen Orten Europas erweist, die in ihrer Organisation und in ihrem biologischen Verhalten ein Mindermaß von Wärme voraussetzen. Das Vorkommen des Vielfraßes in Dalmatien, des Renntiers im südlichen Frankreich und die Entdeckung nordischer Conchylien in den marinen Ablagerungen von Italien und Sizilien erweist, dass selbst die Mittelmeerländer von der Temperaturerniedrigung nicht ausgeschlossen bleiben. Die von NEHRING[1]) bestimmten Knochenreste in der Höhle des Novy in den Centralkarpathen und der Höhle von Ó-Ruzsina (im Kom. Abauj) gehören einer Fauna an, die in den Westkarpathen auf ein entschieden rauheres Klima hinweisen als in der Gegenwart.

b. Einfluss der Eiszeit auf die Pflanzenwelt.

Die Tertiärflora der Karpathen verlangte, wie früher (S. 239) erwiesen wurde, ein warmes Klima, das man etwa subtropisch nennen könnte. Für sie gingen mit dem Eintritt der Eiszeit die notwendigsten Lebensfaktoren verloren, und das musste schließlich zu ihrem Schwinden führen. Noch ehe die Eisbedeckung ihren Höhepunkt erreicht hatte, war an Stelle der Tertiärpflanzen eine andere Flora getreten, die aus dem Norden und Osten kam. Die Pflanzengenossenschaften des boreal-subarktischen, des europäisch-sibirischen und des sibirischen Elementes hielten ihren Einzug, und mit ihnen mischten sich die Typen, die in der Tertiärzeit die montane Region der Gebirge Europas bewohnten, jetzt mit der fortschreitenden Temperaturerniedrigung ins Vorland herabstiegen, die Sippen des mitteleuropäischen, alpinen und des sudetischen Elementes, soweit sie nicht ausgesprochene Hochgebirgspflanzen waren.

Offenbar mussten schon zur Tertiärzeit verwandtschaftliche Beziehungen die karpathischen Gebirge mit den Gebirgsfloren der vorderasiatischen Landschaften verknüpfen, das heißt, es muss schon zur Tertiärzeit das pontische Element in den höheren Regionen der Karpathen entwickelt gewesen sein; denn wenn in der uns erhaltenen Tertiärflora pontische Typen sich zeigen, so steht nichts der Annahme entgegen, dass auch in den höheren Regionen des Gebietes dies Element in der Tertiärzeit nicht fehlte, wenngleich fossile Reste dies nicht direkt beweisen. Nun gehören aber die nachgewiesenen Funde von Zelkova und Castanea, sowie die Ahornblätter aus der Verwandtschaft des Acer laetum entschieden der pontischen Pflanzengruppe an. Es wird daher auch schon in der Periode, welche, der Pliocänzeit folgend, unmittelbar die Eiszeit einleitete, eine

1) Diese Knochenreste gehören an Arten von Arvicola, Lagomys hyperboreus, Myodes Lemmus, M. torquatus, Lepus variabilis, Canis lagopus, Cervus tarandus, Stryx nyctea, Lagopus albus, L. mutus, Anas crecca, Scolopax u. s. w.

Gruppe pontischer und auch dacischer Typen sich an der Zusammensetzung der Pflanzendecke beteiligt haben, die an Stelle der Tertiärflora trat. Das gilt wohl für Syringa Josikaea und Bruckenthalia.

Zur Höhe der Eiszeit stiegen auch die Hochgebirgstypen der Karpathen ins Vorland herab und vermischten sich hier mit den hochalpinen Sippen der Alpen und benachbarten Gebirge der Balkanhalbinsel. Einen weiteren Zuwachs aber bildeten die borealarktischen Sippen, die vom Norden durch Vermittlung der Sudeten oder von Nordosten her einwanderten. Noch jetzt lassen sich in der lückenhaften Verbreitung einzelner Arten diese beiden Wanderstraßen deutlich erkennen.

Eine weitere Frage knüpft daran an, ob die Flora der präglacialen Epoche mit einem annähernd unserem entsprechenden Klima die Höhe der Eiszeit in den Karpathen überdauern konnte. Ich bin geneigt, für die Mehrzahl der hier beteiligten Gewächse diese Frage zu bejahen. Obwohl die Möglichkeit nicht geleugnet werden kann, dass zur Höhe der Eiszeit ein Teil der präglacialen Flora nach Süden oder Südosten ausweichend in den Karpathen nicht mehr die erforderlichen Existenzbedingungen fand, so sprechen doch die klimatischen Verhältnisse der Eiszeit, die unter der Breite der Karpathen und bei deren östlicher Lage nicht gar so ungünstig und nicht gar so sehr verschieden von den gegenwärtigen waren, nicht dagegen, dass die Mehrzahl der Glieder jener Flora die Eiszeit in den Karpathen überdauert hat. Wohl ohne Zweifel gilt dies für die östlichen Teile des Gebietes, in denen die Vergletscherung eine nur schwache, die Entfernung vom nordischen Eise aber erheblich war. Zeigen ja doch die Funde aus den Schieferkohlen von Freck (S. 240), dass unmittelbar am Fuß des gewaltigen Hochgebirges, nicht allzuweit von den Gletschern, Sippen des Hügellandes während der Eiszeit ihr Gedeihen fanden. In den Westkarpathen freilich wird zur Zeit intensivster Vergletscherung der Charakter der Thallandschaften der Waag und anderer Flüsse mehr an den Norden gemahnt haben, als in Siebenbürgen. Die auffallend tief liegenden Standorte von Knieholz (S. 145) oder Scirpus alpinus (S. 187) in der Zips erscheinen hiernach als Relikte einer früher tiefer herabreichenden Verbreitung subalpiner Pflanzengenossenschaften bis ins Vorland herab; auf den Höhen des Gehol (S. 211) steht auch heute noch die subalpine Flora mit der Vegetation des Buchengürtels im Kampf um den Besitz des Bodens.

Auf der andern Seite aber gewährten auch im Westen des Gebietes die niedrigen Hügellandschaften der trachytischen Vorlagen, die unbedeutenden Höhen der Randbezirke in der Mannigfaltigkeit des Standorts und des Substrats der Vegetation die Bedingungen, unter denen eine Erhaltung der präglacialen Flora möglich war. Ich finde eine Stütze für diese Auffassung darin, dass die Tuffablagerungen, von denen doch wohl einzelne ziemlich wahrscheinlich in die Zeit der Vergletscherung fallen mögen, überall Pflanzen enthalten, die auch der noch lebenden Flora der niederen Höhenlagen angehören.

Jedenfalls lagen im Großen und Ganzen die Existenzbedingungen für die präglaciale Flora im Westen weit ungünstiger als im Osten, und darauf dürfte zum Teil die Thatsache zurückzuführen sein, dass im Osten die Sippen des pontischen und dacischen Elementes eine viel hervorragendere Rolle spielen als in den Westkarpathen; es hat in Siebenbürgen eben in viel umfangreicherem Maße eine Erhaltung der präglacialen Flora stattfinden können als im Innern der Westkarpathen. Das deuten schon die Verbreitungsverhältnisse von Hieracium transsylvanicum und Silene nivalis an, die ich beide als Reste einer früheren Flora ansehe, als übrig gebliebene Formen, die in der Gegenwart ohne systematischen Anschluss dastehen, innerhalb ihrer Gattungen und Typen eigene Sektionen bilden. Gerade sie aber sind auf die Ostkarpathen beschränkt.

Als nach dem Zurückweichen der Gletscher und Schneefelder im Gebirge und dem Abschmelzen des nordischen Eises eine Erwärmung des Klimas für Mitteleuropa anbrach, besiedelten sich die höheren Regionen der Karpathen von Neuem. Aber die alpine Region erhielt einen wesentlich veränderten Charakter, indem die alte Gebirgsflora, vielfach vielleicht auch im Westen verarmt, mit Gliedern des boreal-arktischen, mitteleuropäischen, alpinen, sudetischen und dacischen Elementes vermischt, den jungfräulichen Boden in Beschlag nahm. Nicht alle die neuen Formen, mit welchen die Eiszeit die Karpathenflora beschenkte, werden sich aber auf die Dauer im Gebiet erhalten haben; die veränderten klimatischen Verhältnisse, insbesondere die stärkere Ausbildung des kontinentalen Klimas wird für manche dieser Sippen das Aussterben bedingt haben. Und in der That hat die Entdeckung der Betula nana in den Schieferkohlen von Freck diese Schlussfolgerung glänzend bestätigt, insofern diese Pflanze gegenwärtig in der Karpathenflora gänzlich fehlt. Viele andere Arten fremder Heimat, deren äußerst sporadische Verbreitung früher besprochen wurde (Saxifraga cernua, Conioselinum und viele andere), dienen als Stütze dieser Behauptung. Anderseits aber müssen die veränderten Existenzbedingungen vielfach zur Bildung von Endemismen geführt haben, deren verwandtschaftliche Beziehungen die Wanderungen während der Eiszeit noch klar enthüllen.

Die niederen Regionen des Gebirges bevölkerten sich allmählich wieder mit den Gliedern der präglacialen Flora, die von den Randbezirken gegen das Innere vordrangen. Zu ihnen gesellten sich die pontischen und dacischen Formen des Hügel- und niederen Berglandes, die in der wärmeren postglacialen Periode in großen Scharen von Osten her ankamen. In jene Zeit fällt wahrscheinlich auch die Besiedlung der Randbezirke des Südostens durch mediterrane Typen.

Bekanntlich lässt sich noch in den schlesischen Gebirgen eine zweite Vergletscherung durch Moränenreste deutlich nachweisen, und es entsteht damit die Frage, ob jene pontischen und dacischen Formen in der Karpathenflora, denen ein größeres Wärmebedürfnis zukommt, während der Interglacialperiode

oder in der Zeit nach der zweiten Vergletscherung eingewandert sind. In der That sind derartige Fragen hinsichtlich einzelner deutscher Florengebiete oft mit großer Bestimmtheit beantwortet worden; ich selbst kann mich des Eindrucks aber nicht erwehren, als ob doch vielfach die Thatsachen der gegenwärtigen Verbreitung der Theorie zu Liebe eine willkürliche Deutung erfahren müssen.

Für die Karpathenflora wird obendrein diese Frage belanglos, wenigstens zur Zeit. Schon die erste Vergletscherung bewegte sich nicht in den Dimensionen, wie im Westen Europas, und ob eine zweite Vergletscherung stattgefunden hat, ist bisher noch nicht erwiesen. Es ist wohl höchst wahrscheinlich, dass in den Centralkarpathen spätere Glacialforschungen eine zweite Vereisung ergeben werden, aber ebenso sicher erscheint es mir, dass diese in weit bescheideneren Grenzen sich bewegt hat. Ob die Forschungen in den Siebenbürgischen Karpathen die Existenz einer zweiten Vergletscherung überhaupt nachweisen werden, diese Frage entzieht sich augenblicklich jeder Erörterung. Dazu kommt endlich, dass das nordische Gletschereis der zweiten Glacialperiode, das bereits in Schlesien den Fuß des Gebirges nicht mehr erreichte, in erheblichem Abstand von den Karpathen zurückblieb.

Alle diese Thatsachen ergeben das Resultat, dass eine zweite Eiszeit in den Karpathen, wenn sie überhaupt erwiesen werden sollte, für die Flora doch nur von untergeordneter Bedeutung war im Verhältnis zu den tiefgreifenden Veränderungen, welche die erste Vergletscherung hervorrief. Dass lokale Einflüsse sich geltend machten, kann dabei natürlich gar nicht in Abrede gestellt werden. Aber auch die oben angeregte Frage nach der Zeit der Einwanderung jener pontischen Sippen verliert dadurch bedeutend an Interesse. Es erweisen ja auch die Kulturpflanzen und Ackerunkräuter des Aggteleker Volkes, dessen Siedlungen, der Steinzeit angehörig, wohl bald nach der Glacialperiode erfolgten, dass das Klima damals im wesentlichen mit dem unsrigen übereinstimmte.

c. Die Wanderstrassen der Karpathenflora.

Eine wichtige Frage knüpft an die Wanderstraßen an, welche die präglaciale Flora und die Vegetation nach der Eiszeit zur Einwanderung in die Karpathen benutzten. Im allgemeinen lassen die heutigen Verbreitungsverhältnisse fünf solcher Zugstraßen noch deutlich erkennen.

Die erste derselben kam vom Norden durch Vermittelung der sudetischen Gebirge und brachte zunächst Scharen mitteleuropäischer, boreal-subarktischer und europäisch-sibirischer Typen gegen das Ende der Tertiärzeit, und ihnen folgten später zur Zeit intensivster Vereisung die boreal-arktischen und sudetischen Sippen. Das Überwiegen sudetischer Formen in den Westkarpathen gegenüber dem Osten und ihr allmähliches Erlöschen

jenseits der Kaschau-Eperjeser Bruchlinie steht im Einklange mit der Thatsache, dass gewisse boreal-arktische Arten, wie Ranunculus pygmaeus, Astragalus oroboides, Eriophorum alpinum u. a., den Ostkarpathen fehlen, weil dieses Einfallsthor nur oder vorzugsweise den Westen des Gebietes besiedelte.

Die siebenbürgischen Randgebirge erhielten die boreal-arktischen Typen von Nordosten her. Hier erschienen in der präglacialen Periode zunächst Vertreter des europäisch-sibirischen und boreal-subarktischen Elements, denen sich auch wohl schon sibirische Typen anschlossen. Später wurden die Rodnaer Alpen das Einfallsthor für die boreal-arktischen und die kälteliebenden, sibirischen Arten, die dann allmählich von den Randgebirgen des Hochlandes Besitz ergriffen. Daher überwiegen ganz offenbar die Glieder des sibirischen Elements in der Zusammensetzung der Flora des Ostens gegenüber den Westkarpathen. Einzelne Formen, wie Saussurea serrata oder Ligularia glauca, blieben dabei auf die Rodnaer Alpen beschränkt oder erlangten doch nur in sehr bescheidenen Grenzen Bürgerrecht. Auf zwei verschiedenen Wegen also gelangten die boreal-arktischen Arten in die Karpathen, und das erklärt auch die Thatsache, dass gewisse Glieder dieses Elements, wie Pleurogyne, Loiseleuria, Saxifraga stellaris, Carex pyrenaica u. a., auf den Osten beschränkt blieben, obwohl die Westkarpathen für sie geeignete Standorte und Existenzbedingungen sehr wohl zu liefern vermöchten.

Ob auch durch Vermittlung der Alpen die Karpathen boreal-arktische Typen erhielten, wird endgiltig kaum entschieden werden können; für einzelne Formen ist dies vielleicht nicht ganz unwahrscheinlich, indes wird durch einen derartigen Import die Bedeutung jener zwei Zugstraßen von Nordwest und Nordost her nicht beeinträchtigt. Ihre ehemalige Existenz wird noch heute durch die sporadische Verbreitung einzelner Formen nordischer Herkunft über Norddeutschland und das russische Tiefland deutlich erwiesen.

Die Bedeutung der Alpen für die Flora der Karpathen beruht auf dem Eintritt von Sippen des alpinen und mitteleuropäischen Elements in die Karpathenflora unter dem Einfluss der Glacialperiode. Eine wichtige Zugstraße führte solche Typen aus den nördlichen Alpenketten in die Westkarpathen. Die Verbreitung der Arten des alpinen Elements macht es wahrscheinlich, dass eine derartige Einwanderung sowohl im Norden als im Süden des Waagthales stattfand. Die auffallende Erniedrigung des Gebirges unter der geographischen Länge der Kaschau-Eperjeser Bruchlinie setzte der weiteren Verbreitung vieler Sippen hier eine natürliche Grenze, wie früher bereits für Carex firma, Saxifraga rotundifolia, Primula Auricula, Aster Bellidiastrum, Leontodon incanus u. a. nachgewiesen wurde. Dass in der That die im Süden der Waag gelegenen Gebirgsketten die Wanderung vielfach allein vermittelten, erhellt schon aus der Thatsache, dass manche Glieder des alpinen Elements hier die Grenze ihrer Verbreitung fanden, wie Cyclamen, Primula acaulis, Buphthalmum (S. 186) u. a.,

obwohl für ihr Gedeihen im Norden der Waagniederung die Bedingungen im Standort und Substrat vollauf erfüllt würden.

In analoger Weise führte eine fernere Zugstraße Glieder derselben Florenelemente aus den Südalpen durch Vermittelung der Banater Gebirge in die Karpathen. Noch heute weisen die vielfachen Beziehungen zwischen der Gebirgsflora Siebenbürgens und der Südalpen (S. 228) auf eine ehemalige Verbindung hin, durch welche die Vermischung von Arten verschiedener Heimat erfolgte. Ihnen gesellten sich hier die wenigen Glieder der südeuropäischen Gebirgsflora zu und eine große Schar dacischer Formen.

Die Mehrzahl der letzteren kam vom Süden vereint mit den Sippen des pontischen Elements. Die Gebirge der nördlichen Balkanhalbinsel bildeten die verbindende Brücke für die Einwanderung der Arten höherer Gebirgslagen, während die pontischen Formen, welche höhere Ansprüche an die Wärme erheben, längs der niedrigen Hügellandschaften der Randbezirke vordrangen. Das breite Marosthal stand als Einfallsthor offen für die Besiedelung des centralen siebenbürgischen Hochlandes.

So entstand unter dem Einfluss der Eiszeit das Bild der Flora in den Karpathen, wie es gegenwärtig dem Wanderer entgegentritt. Der Botaniker erkennt noch jetzt die Wanderstraßen, längs welcher der Zuzug fremder Elemente erfolgte, und wenn er die Grundzüge der Entwicklungsgeschichte kurz überblickt, so wendet sich sein Blick erstaunt in erster Linie der Thatsache zu, dass die Kaschau-Eperjeser Bruchlinie noch heute eine so scharfe Grenze zweier Floren bedeutet.

Dass nach der Eiszeit in den Karpathen nicht eine völlige Vermischung der Florenelemente erfolgte, liegt zum guten Teil in dem Bau des Gebirges begründet, vor allem in der auffallenden Erniedrigung der Bergzüge gegen die Kaschau-Eperjeser Bruchlinie hin, die dem Vordringen der Sippen eine natürliche Grenze setzte. Gerade hier schneidet längs des Laborczathales die Ebene am tiefsten in das Bergland ein und verengt dasselbe ganz auffallend. Das breite Gebirge der Waldkarpathen aber, ein Gebirge von beträchtlicher Längenausdehnung, dessen sanfte, niedrige Bergrücken bis vor noch nicht allzu langer Zeit von Urwäldern bedeckt waren, von undurchdringlichen Buchenwäldern, in denen nur eine zeitige Frühjahrsflora zur Entwicklung gelangt, während bald das dichte Laubwerk in seinem tiefen Schatten nur eine spärliche und angepasste Sommerflora duldet, ist für die Verbreitung von Gewächsen der höheren Regionen, die das Licht lieben, wenig geeignet. Dazu kommt die Einförmigkeit des Substrats. Nichts als Karpathensandstein oder Trachyt findet sich auf dem weiten Zwischenraum zwischen den Bélaer Kalkalpen und der Máramaros, denn die bescheidenen Partieen, an denen die Klippenkalke nördlich von Munkács anstehen, sind wegen ihrer beschränkten Verbreitung belanglos. Diese Thatsachen machen es verständlich, dass die kalkliebende Aurikel oder Carex firma, Saxifraga caesia oder Aster Bellidiastrum u. a. in den Bélaer Alpen ihre Ostgrenze finden; man wird es

verstehen, dass eine Anzahl hochalpiner Arten westwärts über die Máramaros nicht hinausgeht u. a. m. Aber anderseits darf man nicht vergessen, dass diese Erklärung für alle Fälle nicht ausreicht. Man muss es vielfach als eine von der Natur gegebene Thatsache hinnehmen, für die man vergeblich eine Erklärung sucht, dass auch Waldpflanzen der Ostkarpathen jene tektonische Linie nicht überschreiten, obwohl sie vom Substrat unabhängig sind, wie Aposeris oder Hieracium transsylvanicum. Auch Telekia, Viola declinata, ja selbst Rhododendron und Alnus viridis trotzen dem obigen Erklärungsversuche.

Register.

Druckfehlerverzeichnis.

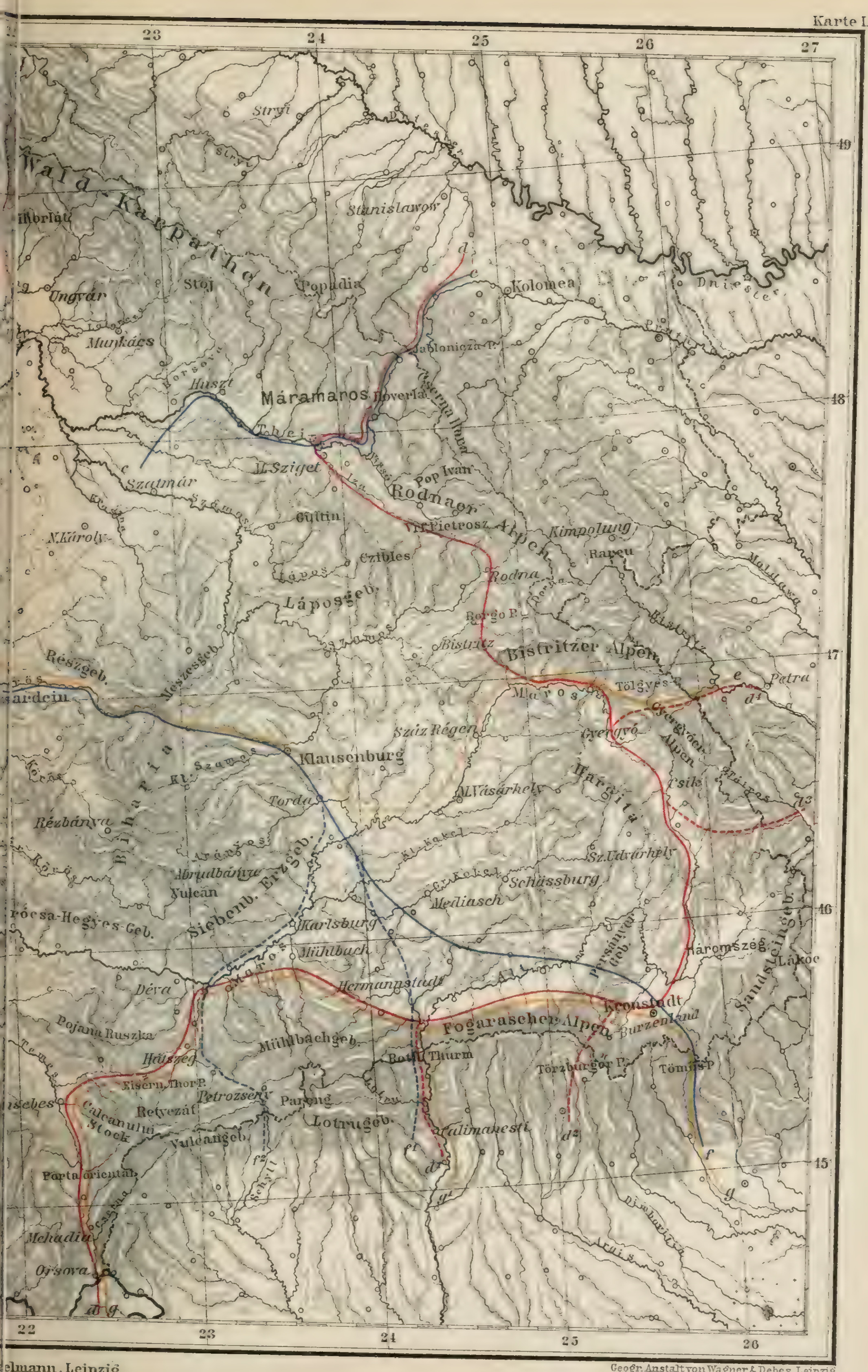
S. 1 Zeile 11 von oben lies pennata statt capillata.
S. 3 Zeile 3 von unten lies Transsylvania statt Transsylvaniae.
S. 94 Zeile 17 von oben lies von Broos statt vom Broos.
S. 161 Zeile 1 von unten lies alpestris statt lapestris.
S. 177 Zeile 10 von unten lies Broos statt Bróos.

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.





Verlag von Wilhelm



Geogr. Anstalt von Wagner & Debes, Leipzig

